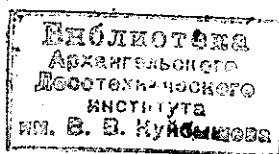


МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР

ИЗВЕСТИЯ
ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ
ЗАВЕДЕНИЙ

Лесной журнал

Журнал основан в 1957 году



6

1982

АРХАНГЕЛЬСК

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Акад. ВАСХНИЛ И. С. Мелехов (гл. редактор), доц. Е. С. Романов (зам. гл. редактора), доц. С. И. Морозов (зам. гл. редактора), проф. Н. М. Белая, доц. Е. М. Боровиков, проф. Ю. Г. Бутко, доц. П. И. Войчаль, проф. И. В. Воронин, проф. И. И. Гусев, проф. Ю. Я. Дмитриев, доц. Г. Л. Дранишников, проф. Р. Е. Калитеевский, проф. В. Г. Кочегаров, проф. Э. Д. Левин, проф. П. Н. Львов, проф. Н. В. Маковский, доц. Н. В. Никитин, проф. А. Р. Родин, проф. П. С. Серговский, проф. Ю. Д. Силуков, проф. Э. Н. Фалалеев, проф. Н. И. Федоров, проф. В. В. Щелкунов.

Ответственный секретарь А. И. Кольцова.

«Лесной журнал» публикует научные статьи по всем отраслям лесного дела, сообщения о внедрении законченных исследований в производство, о передовом опыте в лесном хозяйстве и лесной промышленности, информации о научной жизни высших учебных заведений. Предназначается для научных работников, аспирантов, инженеров лесного хозяйства и лесной промышленности, преподавателей вузов и техникумов, студентов старших курсов лесотехнических институтов.

© ИВУЗ, «Лесной журнал», 1982.

Адрес редакции: 163007, Архангельск, 7, Набережная В. И. Ленина, 17.
Архангельский лесотехнический институт, тел. 4-13-37.

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
«ЛЕСНОЙ ЖУРНАЛ» № 6

Сдан в набор 4.X. 1982 г. Подписан к печати 13.XII. 1982 г.
Форм. бум. 70×108¹/₁₆. Печать высокая. Условн. печ. л. 12,95. Уч.-изд. л. 14,61.
Сл. 00064. Тираж 1520 экз. Заказ 5861. Цена 1 руб. 40 коп.
Типография им. Склянина издательства Архангельского обкома КПСС,
г. Архангельск, пр. Новгородский, 32.

60 ЛЕТ ОБРАЗОВАНИЯ СССР

Шестидесятилетие СССР — знаменательное событие в жизни советского народа, свидетельство торжества ленинской национальной политики КПСС, исторических достижений социализма.

В эту славную годовщину Советский Союз предстает перед всем миром как дружная семья равноправных республик, совместно строящих коммунизм. Монолитно социально-политическое и идейное единство нашего общества. Нерушима сплоченность советского народа вокруг родной Коммунистической партии, ее Центрального Комитета.

Советские люди встречают свой большой праздник новыми успехами во всех областях общественной жизни, упорным, творческим трудом осуществляя планы коммунистического созидания, выработанные XXVI съездом КПСС.

Образование СССР — результат победы Великой Октябрьской социалистической революции, величайшая заслуга ленинской партии большевиков, многонациональной по своему составу, глубоко интернационалистской по идеологии и политике, организационному строению, принципам деятельности.

Уже 3 (16) ноября 1917 г. Советское правительство, возглавляемое В. И. Лениным, опубликовало «Декларацию прав народов России», установившую основные принципы Советской власти в национальном вопросе: равенство и суверенность народов России; право народов России на свободное самоопределение, вплоть до отделения и образования самостоятельного государства; отмену всех и всяких национальных и национально-религиозных привилегий и ограничений; свободное развитие национальных меньшинств и этнографических групп, населяющих территорию России.

Советская власть сломала национально-колониальный аппарат и навсегда уничтожила национальный гнет, тем самым показав всему миру на деле, что только рабоче-крестьянская власть обеспечивает равноправие и подлинную свободу самоопределения национальностей.

Великий Октябрь открыл новую эру в развитии национальных отношений. Волей свободных народов под руководством Коммунистической партии было образовано первое в мире Советское многонациональное государство. Наиболее целесообразной формой государственного устройства России была признана федерация, которая, с одной стороны, обеспечивала возможность создания национальных государств, с другой, отвечала интересам единства национальностей.

Признание партией федерации в качестве формы государственного союза между национальностями не означало отказа от создания централизованного государства. Советская власть, представлявшая по своей организации единую систему Советов всех звеньев, создавала возможность сочетать образование федерации как союза национальных советских республик с принципом демократического централизма.

Высшей формой такого объединения стал Союз Советских Социалистических Республик, образованный 30 декабря 1922 г.

Шесть десятилетий, прошедших со времени его образования, воочию убедили мир в том, что только социализм способен решить национальный вопрос, уничтожить все формы угнетения и неравенства, построить национальные отношения на основе последовательного претворения в жизнь ленинских принципов национальной политики. Социализм обеспечил ускоренное развитие наций, национальностей и национальных групп, выравнивание уровня их развития, расцвет и сближение наций. В свою очередь, решение национального вопроса создает благоприятные условия для построения социализма и коммунизма.

Постановление ЦК КПСС «О 60-й годовщине образования Союза Советских Социалистических Республик» отмечает: «На собственном опыте народы Страны Советов убедились: сплочение в едином союзе умножает их силы, ускоряет социально-экономическое развитие. Мы вправе гордиться тем, что в общем строю с трудящимися всех наций страны народы бывших национальных окраин, обреченные прежде на вековую отсталость, уверенно шагнули в социалистическое будущее, минуя капитализм, и достигли высот социального прогресса. В совместной борьбе за новый, справедливый мир возникли великое братство людей труда, чувство семьи единой, сложилась нерушимая ленинская дружба народов — неисчерпаемые источники созидательного творчества масс».

Образование СССР, утверждение отношений дружбы, доверия, братства и взаимопомощи между народами Страны Советов придало гигантское ускорение всестороннему развитию многонационального социалистического государства. Нынешний облик нашей Родины, мощь ее экономического, научно-технического, духовного потенциала, оборонное могущество — результат напряженного созидательного труда нескольких поколений советских людей, всех наций и народностей СССР, дело рук и разума рабочего класса, колхозного крестьянства, народной интеллигенции.

В зрелом социалистическом обществе успешно развивается единый народнохозяйственный комплекс — материальная основа братской дружбы народов СССР. В этой связи XXVI съезд КПСС поставил большие задачи перед промышленностью. Они заключаются в более полном удовлетворении потребностей народного хозяйства в средствах производства, а населения — в товарах народного потребления, интенсификации производства, повышении качества продукции на основе всемерного использования достижений научно-технического прогресса.

Всесторонне развивается советская наука. Она занимает передовые позиции на важнейших направлениях мировой науки.

Тесная интеграция науки с производством — настоятельное требование современной эпохи. Партия коммунистов исходит из того, что строительство нового общества без науки просто немыслимо. Основа основ научно-технического прогресса — это развитие науки.

Большую роль в решении задач по экономии и рациональному использованию материальных ресурсов призвана сыграть лесная наука. Ее научные центры, лесные вузы и факультеты созданы во всех союзных и автономных республиках, где имеются значительные запасы леса. Тематика научных исследований нашей отраслевой науки должна быть подчинена решению задач снижения материалоемкости продукции, созданию и внедрению безотходных, малоотходных и энергосберегающих технологий.

Создавая совместно с машиностроителями новые виды оборудования для лесозаготовительной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности, работники лесных вузов и научно-исследо-

вательских организаций должны искать пути значительного сокращения сроков его конструирования и внедрения в серийное производство.

В нынешней пятилетке выполняется в целом по стране 170 комплексных научно-технических программ. Ученые лесных вузов активно участвуют в разработке и осуществлении комплексной программы технического перевооружения лесопильной промышленности, которая предусматривает оснащение предприятий новым высокопроизводительным оборудованием на всех стадиях технологического процесса.

На научные основы лесопользования переводится сырьевая база отрасли. Ежегодно в стране восстанавливаются и вновь создаются леса на площади более чем 2 млн. га. Древесины прирастает больше, чем вырубается. Однако здесь перед учеными и хозяйственниками стоит немало проблем. Крупным резервом лесного комплекса является вовлечение в переработку лиственной древесины.

Перед Минлесбумпромом СССР поставлена задача разработать долговременную целевую комплексную программу «Лиственная древесина», в рамках которой предусмотрено планомерно увеличивать использование лиственного сырья. Свое веское слово здесь должна сказать научная мысль.

Минлесбумпром СССР уделяет большое внимание совершенствованию системы планирования и управления отраслью, что позволит повысить эффективность производства, перевести его на путь интенсификации. Большая помощь вузовской науки в этом деле будет нашим конкретным ответом на решения XXVI съезда КПСС, в которых отмечалась необходимость повысить эффективность использования научного потенциала высших учебных заведений для решения народнохозяйственных задач.

Борьба КПСС и советского народа за ускорение научно-технического прогресса дает плодотворные результаты. В год 60-летия образования СССР мы можем с гордостью отметить, что в 1966—1980 гг. создано около 60 тыс. образцов новых типов машин, оборудования, аппаратов и приборов, 5,1 тыс. автоматизированных систем управления. В промышленности за это время число механизированных поточных линий возросло более чем в 3 раза, автоматических — более чем в 4 раза, комплексно-механизированных и автоматизированных участков, цехов и производств — в 4 раза.

Лесная, целлюлозно-бумажная и деревообрабатывающая промышленность по многообразию выпускаемой продукции и значению ее для народного хозяйства занимает важное место в экономике страны. Только за десятую пятилетку в отрасль вложено более 3 млрд. р. капитальных вложений. В строй действующих введено несколько новых крупных предприятий. Лесная промышленность систематически пополняется значительным количеством новой специальной техники и транспорта.

Производительность труда в отрасли выросла с 1970 г. по 1980 г. на 42 %, в том числе в лесозаготовительной промышленности на 27 %, деревообрабатывающей — на 45 %, целлюлозно-бумажной — на 40 %.

Объем заготовок древесины в целом по стране в 1980 г. составил 356,6 млн. м³, в том числе деловой — 277,7 млн. м³.

Производство целлюлозы выросло с 1970 г. по 1980 г. с 5,1 до 7,1 млн. т, бумаги соответственно с 4,2 до 5,3 млн. т, картона — с 2,5 до 3,4 млн. т.

В условиях зрелого социализма все теснее становится взаимосвязь прогресса экономики с социально-политическим и духовным прогрессом общества. Советский народ — один из самых образованных в ми-

ре. На начало 1981 г. на 1000 человек, занятых в народном хозяйстве, высшее и среднее (полное и неполное) образование в целом по СССР имели 833 человека. Всеми видами обучения сейчас в стране охвачено более 100 млн. человек. Число средних специальных учебных заведений увеличилось с 932 в 1922 г. до 4393 в 1981 г., высших — с 248 до 891. Сегодня в народном хозяйстве трудятся 29,8 млн. человек с высшим и средним специальным образованием.

В том, что СССР занимает передовые позиции в мировой науке, технике и культуре, — огромная заслуга советской многонациональной интеллигенции. Не только в образовании, науке, культуре, но и в материальном производстве, во всей жизни общества советская интеллигенция играет значительную роль. От качества труда специалистов, их идейной убежденности и нравственной закалки во многом зависят прогресс общества, эффективность и качество работы во всех звеньях народного хозяйства. Их долг — показывать пример высокой культуры в работе и в быту, быть на деле носителями и активными пропагандистами духовных ценностей социализма. Плечом к плечу с рабочими и крестьянами они активно участвуют в осуществлении масштабных социально-экономических программ, ведут большую работу по идейно-политическому воспитанию трудящихся, подготовке работников нового типа.

Встречая 60-летие образования СССР, советский народ по праву гордится своими достижениями, той революционной исторической миссией, которую с честью выполняет наша Родина, идущая в первых рядах борцов за мир, независимость, свободу и счастье народов.

Решения XXVI съезда КПСС вдохновляют трудящихся всех наций и народностей Советского Союза на новые трудовые свершения во имя торжества коммунизма.

УДК 630*(47)

НАШЕ ЗЕЛЕНое БОГАТСТВО

Л. Е. МИХАЙЛОВ

Первый заместитель председателя
Государственного комитета СССР по лесному хозяйству

Советский Союз — самая крупная лесная держава мира. На его долю приходится пятая часть покрытой лесом площади, четверть мировых запасов древесины. В отличие от других природных ресурсов леса являются возобновляемым общественным богатством, служат сырьевой базой для развития многих отраслей народного хозяйства. В условиях научно-технической революции, быстрого развития всех отраслей экономики и градостроительства усиливается роль лесов как важнейшего компонента биосферы, способствующего сохранению и улучшению окружающей среды.

На каждом этапе социалистического строительства Коммунистическая партия и Советское правительство проявляли постоянную заботу о развитии лесного хозяйства, сбережении, расширенном воспроизводстве и рациональном использовании лесных богатств на основе планомерного развития народного хозяйства. Эти заботы нашли конкретное воплощение в решениях XXVI съезда КПСС, Конституции СССР, Основах лесного законодательства Союза ССР и союзных республик, в постановлении Верховного Совета СССР «О мерах по дальнейшему улучшению охраны лесов и рациональному использованию лесных ресурсов». Эти документы стали воплощением ленинских идей об охране природы, необходимости централизованного государственного управления лесами, планомерном научно обоснованном использовании лесных ресурсов для удовлетворения народного хозяйства и населения в древесине и других полезностях леса.

За годы советской власти в лесном хозяйстве произошли значительные перемены. Оно превратилось в высокоразвитую отрасль, базирующуюся на современных достижениях науки и техники и играющую важную роль в экономическом и социальном развитии страны. Изменился профессиональный и культурный облик тружеников леса, улучшились условия их труда, жизни и быта.

Современное лесное хозяйство основывается на принципах многоцелевого рационального использования и сохранения лесов как важнейшего компонента биосферы и источника сырьевых ресурсов в интересах нынешнего и последующих поколений советских людей. При этом решаются важные задачи обеспечения непрерывного и неистощительного лесопользования, наиболее полного и рационального использования лесных ресурсов и земель, государственного лесного фонда, своевременного возобновления лесов, обеспечения их охраны.

По масштабам лесовосстановления, защитного лесоразведения, объемам устройства лесов, рубкам ухода, лесозаготовкам и другим показателям наша страна прочно занимает первое место в мире. В десятой пятилетке лесовосстановительные работы были проведены на площади 10,7 млн. га, в том числе посадкой и посевом леса — на 5,2 млн.

га. Достигнутые масштабы лесовосстановительных работ значительно превышают площади ежегодной рубки леса. Лесоустройство осуществлено на площади 234,2 млн. га. При рубках ухода за лесом и санитарных рубках заготовлено 200,6 млн. м³ древесины. Более чем на 8 млн. га проведен уход за молодняками. Осуществлены мероприятия по повышению продуктивности и качественного состава лесов, получению большого количества древесины с каждого гектара лесной площади, рациональному использованию лесных ресурсов, внедрению прогрессивных технологических схем основных лесохозяйственных работ, улучшению охраны и защиты лесов. В результате за последние двенадцать лет площадь хвойных насаждений возросла на 37,2 млн. га, а общий запас древесины увеличился на 4,5 млрд. м³.

Благодаря самоотверженному труду советского народа и целеустремленной политике партии и Советского государства, лесное хозяйство стало крупной самостоятельной отраслью народного хозяйства, базирующейся на современных достижениях науки и техники, и играет важную роль в экономическом и социальном развитии страны. Все больше совершенствуются и становятся прогрессивными формы и методы организации производства и ведения лесного хозяйства, применяются интенсивные методы хозяйствования, повышается эффективность производства на базе усиления темпов технического прогресса, более рационального использования производственного потенциала, всемерной экономии всех видов материальных ресурсов и использования резервов производства на каждом предприятии.

Высокими трудовыми достижениями труженики лесного хозяйства встречают 60-летие образования СССР. Задачи, поставленные перед отраслью Основными направлениями экономического и социального развития на одиннадцатую пятилетку, решаются в основном успешно. Лесное хозяйство страны развивается динамично, устойчиво. Осуществляется большая программа по улучшению ведения лесного хозяйства на принципах непрерывного лесопользования, внедрения промышленных методов лесовыращивания и проведения других мероприятий, обеспечивающих улучшение качественного состава лесов, сохранение и приумножение лесных ресурсов, повышение производительности труда, эффективности производства и качества лесохозяйственных работ.

За два года одиннадцатой пятилетки труженики отрасли успешно выполнили задания государственного плана развития лесного хозяйства по всем основным показателям. Улучшилось размещение лесозаготовок, использование лесосырьевых ресурсов, их воспроизводство, охрана и защита лесов. Возросли объемы производства, повысился уровень механизации технологических процессов, уменьшилась доля ручного труда, возрос жизненный уровень работников.

За 1981 г. и девять месяцев 1982 г. восстановлены и вновь созданы леса на площади более 3,5 млн. га, из них посадкой и посевом — 1,9 млн. га, что превышает плановые задания. Реализуется целевая комплексная программа по созданию в Европейско-Уральской зоне страны постоянной лесосырьевой базы для целлюлозно-бумажной промышленности за счет ускоренного выращивание леса на специальных плантациях. В целях повышения качества и эффективности работы по лесовосстановлению проводятся более организованно и в лучшие агротехнические сроки. Выполнены значительные мероприятия по расширению зеленых зон городов и населенных пунктов, облесению берегов рек, каналов, водохранилищ и дорог. Расширяется сеть лесных питомников и семенных плантаций, совершенствуется лесное семеноводство, осуществляют-ся меры по переводу его на генетико-селекционную основу.

Участвуя в реализации Продовольственной программы, предприятия и организации лесного хозяйства осуществили работы по защите почв от ветровой и водной эрозии, борьбе с засухой, суховеями и повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Проведены посадки леса на оврагах, балках, песках и других неудобных для сельского хозяйства землях на площади около 150 тыс. га. Заложено более 79 тыс. га полезащитных лесных полос на полях колхозов и совхозов. Работы по созданию защитных лесных насаждений в полупустынных и пустынных зонах республик Средней Азии и Казахстана выполнены на площади 46 тыс. га, что позволило улучшить около 400 тыс. га пастбищ, расширить и укрепить кормовую базу овцеводства. В настоящее время под защитой лесных полос находится более 20 млн. га пахотных угодий. Оберегая поля от невзгод стихии, лесные полосы способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

В порядке рубок ухода за лесом и санитарных рубок заготовлено 69 млн. м³ древесины, введено в эксплуатацию 420 тыс. га законченных строительством лесоосушительных систем. Выполнены задания по устройству лесов и уходу за молодняками. Осуществлены работы по повышению пожароустойчивости насаждений, созданию системы противопожарных барьеров, строительству дорог и водоемов. Расширяется авиационная охрана лесов и оленьих пастбищ, повышается техническая оснащенность лесопожарных служб, усиливается разъяснительная работа среди населения по охране лесов. Улучшаются методы борьбы с лесными вредителями и болезнями, в частности биологические.

За девять месяцев 1982 г. предприятия и организации лесного хозяйства перевыполнили задания по выпуску промышленной продукции, расширили производство товаров культурно-бытового и хозяйственного назначения, увеличили их ассортимент, улучшили качество.

Выполнение плана ввода в действие основных фондов, производственных мощностей, общей площади жилых домов и объектов культурно-бытового назначения позволило укрепить материально-техническую базу производства и повысить его эффективность, улучшить жилищные условия работников.

Отраслевые научно-исследовательские организации сосредотачивают усилия на ускорении научно-технического прогресса, разработке и внедрении в производство новой техники и технологии. Проводятся работы по комплексной механизации и автоматизации технологических процессов, применению химических средств при создании лесных культур и выращивании посадочного материала, широкому распространению передовых форм организации труда и социалистического соревнования, максимальному использованию резервов производства. Это позволило получить весь прирост производства продукции и работ за счет повышения производительности труда.

На базе роста экономики производства осуществляется большая программа мероприятий по сокращению доли ручного труда, план социального развития трудовых коллективов и комплексный план улучшения охраны труда и санитарно-оздоровительных мероприятий.

Лесное хозяйство тесно связано с сельским хозяйством. Оно стало составной частью агропромышленного комплекса. Труженики лесного хозяйства восприняли Продовольственную программу как общепартийное и общенародное дело и стремятся ответить на заботу партии о росте благосостояния народа новыми трудовыми достижениями. Они рассчитывают уже в нынешнем году значительно увеличить производство продукции земледелия и животноводства в подсобных хозяйствах предприятий, личных хозяйствах граждан, садово-огороднических коллек-

тивах. Для пополнения ресурсов продовольствия на предприятиях отрасли повсеместно развиваются подсобные сельские хозяйства, откормочные пункты и фермы с тем, чтобы в максимальной степени обеспечить потребности предприятий общественного питания в мясе, молоке, овощах и картофеле. Одновременно создаются необходимые условия для того, чтобы каждая семья, проживающая в лесных поселках, могла иметь приусадебный участок, содержать скот и птицу. Принимаются также меры по расширению заготовки и переработки пищевых продуктов леса, лекарственного и технического сырья и выполнению установленных на 1982 г. заданий по производству этой продукции.

Выполняются задания по поставкам колхозам и совхозам лесоматериалов, срубов домов, надворных и животноводческих построек, обозных изделий, кровельных и столярных материалов, парниковых рам и других изделий. Поставляется также большое количество хвойно-витаминной муки, деревянной тары и тарных материалов.

Для решения больших задач, поставленных в одиннадцатой пятилетке, труженики лесного хозяйства прилагают все усилия, чтобы обеспечить перевод экономики на интенсивный путь развития, сделав ее по-настоящему экономной. Они проявляют большую заботу о подъеме производства, осуществлении режима экономии, росте производительности труда, стремятся теснее связать соревнование с главными задачами экономической политики партии, научно-техническим прогрессом, всемерным ростом активности и инициативы соревнующихся за повышение эффективности производства, достижение наилучших конечных результатов при наименьших затратах.

Готовясь достойно встретить 60-летие образования СССР, труженики леса полны решимости повысить достигнутые темпы работ. Они взыскательно анализируют итоги проделанной работы, выявляют допущенные отставания в выполнении плана, разрабатывают конкретные мероприятия по устранению имеющихся недостатков. У нас еще немало отстающих предприятий, которые не выполняют государственного плана. Не везде достигнута высокая эффективность лесохозяйственных работ, не ведется должная борьба за экономию и бережное расходование материальных ресурсов. Теряется много рабочего времени из-за недостаточной организованности и недисциплинированности, прогулов и простоев. Все еще допускаются значительные потери древесины при заготовке и переработке, слабо используется древесина лиственных пород. Нужно принять решительные меры к устранению недостатков, поднять на уровень современных требований механизм управления и планирования, методы хозяйствования и исполнительскую дисциплину, строго взыскивать с тех, кто нерадиво относится к народному добру.

Выполнению поставленных партией задач должны быть отданы все силы, знания и умение. Главные усилия следует направить на создание условий для повышения эффективности лесовосстановительных работ и использования лесных ресурсов, ликвидацию всех видов потерь древесного сырья, создавать на рабочих местах необходимые условия для высокопроизводительного труда, шире разворачивать борьбу за экономию и бережливость, эффективное использование основных фондов, добиваться выполнения и перевыполнения плана и социальных обязательств. Нет сомнения в том, что труженики леса приложат все силы и энергию, творчество и инициативу, чтобы добиться новых успехов в выполнении плана юбилейного года и пятилетки в целом и тем самым умножат свой вклад в сохранение, воспроизводство и рациональное использование лесных богатств нашей Родины.

УДК 630*31 (47)

ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ К 60-ЛЕТИЮ ОБРАЗОВАНИЯ СССР

Ю. А. ЯГОДНИКОВ

Первый заместитель Министра лесной,
целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР

60-летие образования Союза Советских Социалистических Республик вместе со всем советским народом торжественно отмечает и многотысячный коллектив работников лесной индустрии.

Лесное дело исстари было развито в нашей стране. Но только за годы Советской власти оно превратилось в мощный высокоразвитый промышленный комплекс. Сейчас, в юбилейные дни мы с благодарностью вспоминаем всех тех, кто своим трудом способствовал прогрессу отрасли, обеспечению потребностей народного хозяйства в лесопродукции, — от рядовых лесорубов с лучковой пилой и топором до создателей новейшей современной техники: рабочих, инженеров, служащих, ученых, руководителей.

У истоков становления лесной промышленности СССР стоял великий Ленин. Выступая на VIII съезде Советов, В. И. Ленин говорил: «Одна электрификация непосредственно будет стоить свыше миллиарда рублей золотом. Покрыть нашим золотым фондом мы этого не можем... а покрыть надо. И здесь нет объекта более удобного для нас экономически, чем леса на дальнем севере, которые мы имеем в невероятном количестве... Между тем лес на международном рынке представляет гигантскую ценность» (Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 42, с. 111). Во исполнение этих указаний 17 августа 1921 г. Совет труда и обороны принял положение об организации треста Северолес. Это крупное хозрасчетное объединение призвано было поднять и развить лесную промышленность Севера страны в целях непрерывного пополнения валютного фонда республики. Аналогичные организации были созданы в Белоруссии и других районах страны.

Удовлетворение всех возрастающих потребностей страны в лесоматериалах и развитие лесного экспорта страны были невозможны без широкой программы механизации лесозаготовок. В 1921 г. был разработан и утвержден первый план механизации и рационализации лесозаготовок. В соответствии с этим планом и рядом других документов в лесную промышленность в 1930 г. поступило 400 тракторов, началось строительство лесовозных дорог и тракторных баз, исследование и обустройство лесосплавных путей. По темпам роста лесная промышленность уже в то время не уступала ведущим отраслям индустрии. В 1931 г. СССР занял первое место на мировом лесном рынке, реализовав более 11 млн. м³ лесных материалов.

Придавая должное значение высокой эффективности лесного экспорта, XVII съезд партии принял решение значительно увеличить объемы механизированной вывозки и разделки леса. С этой целью создавались заготовительные предприятия нового типа — механизированные лесопункты с объемом лесозаготовок 100—150 тыс. м³.

В районах лесозаготовок развернулось строительство лесозаготовительных предприятий. Широкую поддержку среди лесозаготовителей страны нашло стахановское движение.

Борьба за высшую производительность труда на заготовке и вывозке леса, наряду с творческим энтузиазмом, подкреплялась и становившейся на ноги лесной наукой. Многие достижения тех дней впечатляют.

Так, вальщик леса из Архангельской области Ф. Т. Гузиевко в сезон 1938/39 г. бригадой из 6 человек заготавливал ежедневно 190—200 м³, возчик леса из Пряжинского леспромхоза Карельской АССР Бьербака стрелевал за сезон около 5 тыс. м³ с выработкой более 30 м³ на коне-день. Больших успехов добивались трактористы на вывозке леса по ледяным дорогам.

Совместным трудом ученые и производственники вписали в летопись технических достижений 30-х годов создание и освоение первых образцов бензиномоторных и электромоторных пил, оборудования для тракторной трелевки, газогенераторных двигателей для тракторов и автомобилей на древесном топливе. Труженики лесной промышленности из года в год увеличивали объем вывозки древесины.

Послевоенные годы характерны для лесной промышленности дальнейшим ее техническим переоснащением. Большую роль в техническом прогрессе сыграло постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О ликвидации отставания лесозаготовительной промышленности» (1953 г.). Постоянная помощь и внимание партии и правительства позволили преобразовать лесозаготовительную отрасль.

Наряду с механизацией труда постоянно улучшались бытовые условия тружеников леса. 60-е годы — начало строительства постоянно действующих леспромхозов. Ярким примером этому является создание Пяозерского, Сыктывдинского, Луковецкого, Белозерского и ряда других ЛПХ на Севере, Усть-Илимского комплекса в Иркутской области, многих предприятий в Хабаровском и Приморском краях, Томской и Тюменской областях. Постоянно улучшается быт и торговля в лесу. Только за две с половиной пятилетки в строительство торговых объектов лесной промышленности вложено 366 млн. р. К услугам тружеников леса 14 тыс. магазинов, 9 тыс. столовых. Постоянно повышается культура обслуживания. За 1966—1981 гг. товарооборот предприятий торговли и общественного питания в лесу удвоился. В быт работников лесной промышленности прочно вошли холодильники, телевизоры, автомобили, мотоциклы. За этот период работникам предприятий отрасли продано более 150 тыс. автомобилей, около 300 тыс. мотоциклов различных марок.

Качественно новым этапом в техническом развитии лесозаготовительной отрасли стали девятая и десятая пятилетки. На лесосечных работах начала широко внедряться новая высокопроизводительная техника, которая позволяет заменить такие тяжелые и опасные операции лесозаготовительного процесса, как валка леса, обрубка сучьев и чокаровка хлыстов.

В 1981 г. этими машинами были заготовлены десятки миллионов кубометров леса. Достаточно сказать, что машинная обрезка сучьев в 1981 г. достигла 32,5 млн. м³, а машинная валка — 30 млн. м³.

Техническая политика министерства сводится к тому, чтобы за счет концентрации этих машин постоянно осуществлять переход на машинные способы заготовки леса. Это, с одной стороны, позволяет улучшить техническое обслуживание агрегатных машин, а с другой, — получить

экономический эффект от их внедрения. А возможности машины не малы.

Если средняя выработка на валочно-пакетирующую машину ЛП-19 в 1981 г. составила около 25 тыс. м³, то в бригаде лауреата Государственной премии СССР А. А. Ватрасова в Тюменской области при двухсменной работе она превысила 100 тыс. м³. Машинист-оператор А. И. Вилков из Кировской области обеспечивает сменную выработку на валке 358 м³. В 1981 г. более 100 операторов машины ЛП-19 заготовили по 40 тыс. м³ и более.

Лауреат Государственной премии, Герой Социалистического Труда П. И. Дикун с двумя сыновьями в 1981 г. стрелевали двумя машинами ЛП-18А и обрубили сучья одной машиной ЛП-33 более 45 тыс. м³. Звено лауреатов Государственной премии П. Ф. Полежаева и И. П. Дикун из Карелии на тракторе ТБ-1 ежегодно обеспечивает заготовку и трелевку леса до 25—27 тыс. м³. Оператор полуавтоматической линии ЛО-15С тов. Пинквас из объединения Лобвалес взял обязательство в одиннадцатой пятилетке довести выработку на линию до 750 тыс. м³. Эти и другие примеры говорят, что усилия ученых и конструкторов отрасли, работающих в тесном сотрудничестве с машиностроителями заводов и производственниками, увенчались успехом.

Дело теперь за тем, чтобы опыт лучших стал достоянием всех операторов отрасли. Это позволит значительно превысить объемы механизации лесозаготовок, предусмотренные заданиями на одиннадцатую пятилетку.

Инженеры и производственники отрасли постоянно помнят о том, что, наряду с механизацией труда, инициатива, творческий поиск, инженерная мысль являются мощным рычагом для вскрытия резервов в каждом производственном коллективе, независимо от оснащенности его техническими средствами. Об этом ярко свидетельствует опыт эстонских лесозаготовителей, которые, не дожидаясь технического перевооружения, за счет постоянного совершенствования организации труда, системы оплаты, внедрения безредукторных бензиномоторных пил добились наивысших темпов роста производительности труда рабочих на лесозаготовках и первыми в Европейско-Уральском регионе перешагнули рубеж комплексной выработки на одного рабочего 700 м³ в год.

Коллегия министерства, всесоюзные объединения и леспромхозы утвердили комплекс мер, обеспечивающих более широкое внедрение передового опыта.

В одиннадцатой пятилетке будет продолжена работа по концентрации нижних складов, укрупнению мелких поселков.

В целях создания лучших бытовых условий все шире внедряется семейный подряд на строительстве и капитальном ремонте жилья.

С каждым годом увеличивается выпуск арболита и изделий из него. В поселках лесозаготовителей из года в год растет производство продуктов животноводства как в подсобных хозяйствах предприятий, так и в личных хозяйствах рабочих и служащих.

Уже не редкость — получение дополнительно к выделенным фондам из подсобных хозяйств предприятий по 20—30 кг мяса на работающего в год. А инициатор увеличения производства мяса — коллектив объединения Череповецлес — получил в 1981 г. по 100 кг мяса на работающего, из них половину в подсобном хозяйстве объединения.

Принимаемые меры по механизации лесозаготовок, улучшению жилищно-бытовых условий трудящихся позволяют надеяться на приток молодежи в отрасль, а это, в свою очередь, улучшит все показатели работы.

Большим событием в лесной промышленности явилось совещание 12 февраля 1982 г. в ЦК КПСС. На этом совещании были вскрыты существенные недостатки и указаны неиспользуемые резервы.

Труженики отрасли принимают дополнительные меры по улучшению работы лесозаготовительной промышленности — основы развития нашего многоотраслевого министерства.

Министерство полностью разделяет высказывание некоторых работников лесного хозяйства, что настало время перейти к оценке деятельности предприятий лесного хозяйства по объему отпуска древесины на корню с 1 га покрытой лесом площади. Такая оценка позволит, по нашему мнению, значительно изменить понятие расчетной лесосеки, так как, видимо, в основу сравнения показателей будет положено процентное отношение отпуска древесины с 1 га к текущему приросту.

Почему мы поддерживаем это предложение? В последние годы все активнее обсуждается вопрос о необходимости развития химико-механической переработки древесины на целлюлозу, картон, древесные плиты. А, как известно, сырьем для этой продукции является технологическая щепка, которая может вырабатываться и из тонкомерной древесины, получаемой от рубок ухода за лесом. Здесь уместно напомнить, что в 1985 г. производство целлюлозы достигнет 9,5 млн. т, картона 3,52 млн. т, древесностружечных плит 7,5 млн. м³, древесноволокнистых плит 635,1 млн. м². На выработку этой продукции потребуется 66 млн. м³ сырья, против 42 млн. м³, израсходованных в 1975 г.

В проектах плана развития народного хозяйства в 1990 г. выработка этих эффективных заменителей деловой древесины в пересчете на круглый лес достигнет десятков миллионов кубометров.

Поставленную задачу можно решать двумя путями: или строить новые леспромхозы за Уралом и тем самым еще более осложнить транспортную проблему, или развивать действующие предприятия, расположенные в Европейско-Уральском регионе, на основе интенсивного использования ежегодного прироста древесины, как этого добиваются передовые предприятия.

Министерство лесного хозяйства Чувашской АССР использование древесины довело до 85 %, предприятия Прикарпатлеса — до 75 %, Эстонии — до 70 %. Использование 70—80 % прироста древесины с 1 га покрытой лесом площади в большинстве областей и республик позволит, по оценке специалистов, к 1990 г. полностью обеспечить сырьем весь прирост производства эффективных заменителей за счет ресурсов Европейско-Уральского региона.

Безусловно, активизация работ по заготовке тонкомерной древесины потребует совершенно иного технологического решения. Бесспорно и то, что потребуются новая техника, а главное, по нашему мнению, изменение укоренившегося в сознании многих представления, что все вырублено и надо закрывать предприятие.

Анализ данных учета лесного фонда показывает, что в Европейско-Уральском регионе запасы леса увеличиваются, а доля спелых и перестойных лесов почти в два раза превышает норму. За последние годы было опубликовано немало статей о том, как обеспечивать возрастающие потребности народного хозяйства в лесоматериалах. Споров много, а единого ответа нет.

Решение, видимо, можно найти в ликвидации чересполосицы, объединении лесозаготовок в предприятиях Минлесбумпрома СССР, Гослесхоза СССР, Минтоппрома РСФСР, Росколхозстроя. Ликвидация множества мелких лесозаготовителей позволит значительно улучшить использование средств производства, повысить производительность тру-

да, снизить затраты на заготовку и переработку древесины, улучшить использование лесосечного фонда.

В канун 60-летия СССР с удовлетворением надо отметить, что наметилась тенденция увеличения числа постоянно действующих лесозаготовительных предприятий в системе Минлесбумпрома СССР.

Проведенные специалистами объединения Костромалеспром с участием работников управления лесного хозяйства области расчеты подтвердили, что большинство леспромхозов и лесопунктов при более полном вовлечении в баланс лесоматериалов, древесины, полученной от рубок ухода за лесом, некотором изменении сортиментного плана могут быть постоянно действующими, а ведь многие из них уже отработали по 40—50 лет и дали народному хозяйству немало лесоматериалов.

Интересная работа выполнена по Ленинградской области. Вывод специалистов сводится к тому, что при объединении усилий лесоводов и лесозаготовителей потребность промышленности Ленинградской области в лесоматериалах может быть полностью обеспечена за счет местных лесных ресурсов. Подобные примеры имеют место и по другим областям, краям и республикам нашей страны.

Решения XXVI съезда КПСС требуют от работников леса более слаженной работы, направленной на полное использование лесного потенциала страны, создание комплексных предприятий по выращиванию, заготовке и переработке леса.

УДК 630*(470)

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО РОССИИ ЗА 60 ЛЕТ ОБРАЗОВАНИЯ СССР

А. И. ЗВЕРЕВ

Министр лесного хозяйства РСФСР

Наша страна встречает большой праздник — 60-летие образования Союза Советских Социалистических Республик, праздник дружбы народов, торжества ленинской национальной политики. В эту славную годовщину Советский Союз предстает перед всем миром как дружная семья равноправных республик, совместно строящих коммунизм.

Готовясь встретить славный юбилей, труженики лесной нивы вместе со всем советским народом вновь демонстрируют преданность ленинским идеям коммунизма, стремятся внести достойный вклад в строительство нового общества и подводят итоги пройденного лесным хозяйством пути.

Российская Федерация располагает огромными лесосырьевыми ресурсами, играющими важную роль в развитии производительных сил страны. В РСФСР сосредоточено около 22 % покрытой лесом площади мира, третья часть общих мировых запасов древесины.

Леса России являются национальным богатством. Они служат не только источником получения древесины, но и большого количества ценного лекарственного, технического сырья и разнообразных пищевых продуктов. Леса регулируют водный баланс и климат, состав атмосферы, предотвращают эрозию и повышают плодородие почв, защищают поля от губительных засух. Они украшают жизнь человека, создают ничем незаменимые условия для его отдыха и лечения, являются местом обитания дикой фауны.

С первых дней образования Советского государства партия и правительство проявляли постоянную заботу о нуждах лесного хозяйства. Большое значение хозяйскому, бережному отношению к природе, к ее богатствам, в том числе и лесам, придавал В. И. Ленин. Принятый ВЦИК и подписанный В. И. Лениным 27 мая 1918 г. декрет «О лесах» определил основные принципы развития отрасли. В. И. Ленин видел задачу Советского государства в области лесного хозяйства не только в обеспечении охраны и восстановления лесов, но и в научно обоснованном планомерном использовании лесных богатств для удовлетворения потребностей народного хозяйства и населения в древесине и других полезных продуктах леса.

Развитие ленинских положений об охране природы в новой Конституции СССР, принятие Верховным Советом СССР постановления «О мерах по дальнейшему улучшению охраны лесов и рациональному использованию лесных ресурсов», утверждение Основ лесного законодательства Союза ССР и союзных республик, Лесного кодекса РСФСР явилось очень важным событием в жизни работников лесного хозяйства и всего советского народа. В этих документах воплощена огромная забота Коммунистической партии и Советского государства о сбережении, воспроизводстве и рациональном использовании лесов.

В условиях социалистического общественного строя лесное хозяйство Российской Федерации развивается, опираясь на огромную экономическую мощь страны, используя достижения науки, техники и культуры. За годы советской власти оно превратилось в крупную отрасль народного хозяйства, имеющую самостоятельное управление, планирование, финансирование и материально-техническое снабжение. В связи с важным значением лесного хозяйства в экономике страны основные показатели по его развитию отражаются в народнохозяйственных планах.

Для ведения лесного хозяйства и управления лесами на территории РСФСР организованы министерства лесного хозяйства автономных республик, управления лесного хозяйства областей и краев и широкая сеть лесохозяйственных предприятий и лесничеств.

В настоящее время в ведении Министерства лесного хозяйства РСФСР имеются около 1700 лесохозяйственных предприятий, оснащенных самой разнообразной техникой, средствами транспорта и связи.

Поскольку лесное хозяйство в Российской Федерации развивается как комплексное, многоотраслевое, лесхозы, леспромхозы и лесокомбинаты занимаются выращиванием леса и уходом за ним, заготовкой и переработкой древесины, заготовкой пищевых продуктов леса, сбором лекарственного и технического сырья.

Например, Псебайский опытный лесокомбинат в Краснодарском крае, Бобровский механизированный лесхоз в Алтайском крае, Бологовский леспромхоз в Калининской области, Заводоуковский опытно-показательный механизированный лесхоз в Тюменской области ежегодно проводят лесовосстановительные работы на площади 300—1000 га, рубки ухода за лесом — 1500—2500 га, заготавливают десятки тысяч килограммов лесных семян, производят на 1,5—3,0 млн. р. товаров народного потребления из древесины, получаемой, главным образом, от рубок ухода за лесом.

В Башкирской АССР, Ленинградской, Московской и других областях на базе наиболее крупных и экономически развитых головных предприятий созданы лесохозяйственные производственные объединения.

Опыт работы таких объединений показал, что, благодаря специализации лесохозяйственных предприятий, лесничеств, цехов по переработке древесины и концентрации объемов работ, улучшается организация и повышается эффективность лесохозяйственного производства, более полно используются основные производственные фонды, открываются новые возможности для ускорения научно-технического прогресса в лесном хозяйстве.

За 60 лет, прошедшие со дня образования СССР, лесоводами России проделана большая и очень важная работа по изучению лесного фонда, улучшению использования, охраны и воспроизводства лесных ресурсов.

Приняты меры к упорядочению размещения лесозаготовок и освоению сырьевых запасов в многолесных районах Севера, Урала, Сибири и Дальнего Востока, улучшению ведения лесного хозяйства в бассейне оз. Байкал, районах Байкало-Амурской магистрали, лесах Северного Кавказа. Все это в определенной мере способствовало созданию условий, позволяющих бесперебойно обеспечивать потребности народного хозяйства в древесине не только в мирное время, но и в суровые годы Великой Отечественной войны.

Потребление древесины в России быстро растет. Годовой объем лесозаготовок от всех видов пользования к концу десятой пятилетки достиг почти 400 млн. м³. По прогнозам научных и планирующих органи-

заций потребности страны в древесине к 2000 г. значительно возрастут. Чтобы их обеспечить, не допуская истощения лесов, необходимо уже сейчас приступить к осуществлению дополнительного комплекса научных и организационно-технических мероприятий, направленных на более полное, рациональное использование и сохранение лесных ресурсов.

Вместе с тем следует сказать, что, несмотря на рост потребления древесины, леса Российской Федерации не скудеют. Это можно видеть хотя бы на примере Московской, Пензенской, Ульяновской и ряда других областей, где особенно сильно сказывается влияние технического прогресса на природные комплексы. Площади и запасы лесов указанных областей не снижаются, а растут, породный состав не ухудшается, полноты насаждений нормальные. И мы видим эти леса не расстроены и не превращены в пустыри, редины, а зеленеющими утесами, приносящими великую пользу и радость советским людям.

Непрерывное и расширенное воспроизводство лесных ресурсов — важнейшая задача лесоводов России. За истекшие 60 лет в государственном лесном фонде РСФСР посеяно и посажено лесов более 20 млн. га. Если в 1913 г. в царской России было посеяно и посажено леса 69 тыс. га, то теперь, в 1982 г., объем посева и посадки леса увеличился почти в 10 раз и составил 670 тыс. га. Только за последние 10 лет 5,6 млн. га лесных культур переведено в покрытую лесом площадь.

Помимо роста объемов лесовосстановительных работ, совершенствовалась технология их проведения и улучшилось качество. Доля посадки леса к 1982 г. повысилась до 82 %. Предприятия многолесной зоны успешно внедряют в производство посадку саженцев хвойных пород. В 1976—1980 гг. таким методом было облесено 172 тыс. га, в текущем пятилетии площадь таких культур увеличится более чем на 100 тыс. га.

Наряду с большими объемами работ по искусственному восстановлению леса, важное значение придается мерам содействия естественному возобновлению: применению соответствующих способов рубок и сохранению благонадежного подроста при лесозаготовках.

Большое развитие получило лесное семеноводство. В настоящее время предприятиями лесного хозяйства республики ежегодно заготавливается и используется более 3000 т семян различных древесных и кустарниковых пород, в том числе около 400 т хвойных.

Существенно возросло техническое оснащение производств по переработке и хранению лесных семян. В лесном хозяйстве царской России было всего 13 шишкосушилок. Сейчас на предприятиях лесного хозяйства РСФСР их 745. Для хранения семян и шишек построено более 1700 складов и амбаров. Много делается по созданию семенной базы на селекционно-генетической основе. В государственном лесном фонде заложено и аттестовано около 1000 га семенных плантаций, 59,5 тыс. га постоянных лесосеменных участков, отобрано более 11 тыс. плюсовых деревьев и отведено около 5 тыс. га плюсовых насаждений. Проводимая в этом направлении работа позволит в недалеком будущем обеспечить потребности лесного хозяйства семенами с улучшенной наследственной основой.

В целях обеспечения лесовосстановительных мероприятий посадочным материалом на предприятиях лесного хозяйства организовано более 3400 питомников. Выращивание посадочного материала в них поставлено на индустриальную основу. Ежегодно в питомниках выращивается 4,0—4,5 млрд. сеянцев и саженцев более чем 30 видов древесных и кустарниковых пород. Это дает возможность обеспечить посадку ле-

са на площади 550—600 тыс. га, а также вести в широких масштабах озеленительные работы в городах, рабочих поселках и других населенных пунктах.

Россия по праву считается родиной защитного лесоразведения. На полях колхозов и совхозов предприятиями лесного хозяйства создано более 2,2 млн. га всех видов защитных лесных насаждений. В 1234 колхозах и совхозах завершены работы по созданию законченной системы лесных насаждений — надежного средства повышения урожайности полей.

Чтобы представить, как выросли объемы защитного лесоразведения, достаточно сказать, что в старой России площадь насаждений на балках, оврагах, песках и полях едва достигала 130 тыс. га.

Выращивание высокопродуктивных насаждений невозможно без качественного и своевременного проведения уходов за лесом. Ежегодный объем рубок ухода за лесом в 1909—1913 гг. в России составил немногим более 62 тыс. га. За годы Советской власти уход за лесом непрерывно улучшался. Это можно видеть и сейчас. Если в восьмой пятилетке рубки ухода за лесом и санитарные рубки были проведены на площади 10,1 млн. га, то в десятой — на 12 млн. га. Уход за молодыми насаждениями возрос почти в 1,5 раза (с 4,4 до 6,04 млн. га).

Народное хозяйство в 1976—1980 гг. получило от промежуточного пользования 127,6 млн. м³ ликвидной древесины, которая была использована, главным образом, на изготовление товаров народного потребления и изделий производственного назначения. За указанный период было изготовлено товаров и изделий из древесины и ее отходов на 2,6 млрд. р. В одиннадцатой пятилетке их будет выпущено 400 наименований на сумму 3,2 млрд. р., они поступят в основном в сферу сельскохозяйственного производства для реализации Продовольственной программы.

Эффективное средство повышения плодородия почв — мелиорация заболоченных лесных земель. За 60 лет площадь осушенных лесных земель в республике достигла почти 3 млн. га. Для проведения лесосушительных работ и строительства лесохозяйственных дорог создано республиканское объединение Рослесмелиорация с двумя трестами и сетью машинно-мелиоративных станций.

В соответствии с народнохозяйственным планом в одиннадцатой пятилетке лесосушительные работы будут проведены на площади более 750 тыс. га. Основное внимание будет уделено комплексному лесомелиоративному строительству, сочетающему осушение лесов с дорожным строительством и повышением интенсивности ведения лесного хозяйства на осушенных землях.

Партия и правительство постоянно уделяют большое внимание охране лесов от пожаров. На территории государственного лесного фонда РСФСР организована четкая служба противопожарной охраны лесов, в которой занято более 100 тыс. человек. Сотни новейших самолетов и вертолетов несут патрульную службу над лесами России. Десятки механизированных отрядов, авиабаз, оснащенные современной техникой и средствами пожаротушения, ведут охрану лесов. В целях повышения пожароустойчивости насаждений в крупных масштабах проводится работа по противопожарному устройству лесного фонда. Свидетельством улучшения качества работы тружеников отрасли является более надежная охрана лесов. Достаточно сказать, что за последние 20 лет площадь, пройденная лесными пожарами, сократилась на 48 %.

За последние годы в лесном хозяйстве республики укреплена специализированная служба по защите лесов от вредителей и болезней.

Это позволило своевременно выявлять и ликвидировать очаги опасных вредителей. Большое внимание стали уделять биологическим методам борьбы с вредителями леса, проведению необходимых санитарно-оздоровительных мероприятий.

Леса богаты не только древесиной, но и ценными пищевыми продуктами, техническим и лекарственным сырьем. Их охрана, производство, заготовка и переработка древесины — неотъемлемая часть работы всех предприятий лесного хозяйства.

XXVI съезд КПСС, выдвигая широкую программу социального развития и повышения народного благосостояния, на первый план поставил задачу улучшить снабжение населения продуктами питания. По инициативе Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР товарища Л. И. Брежнева для решения этой задачи разработана Продовольственная программа СССР до 1990 г., которая является важнейшей составной частью экономической стратегии партии на ближайшее десятилетие.

Все труженики леса с большим воодушевлением восприняли одобренную майским (1982 г.) Пленумом ЦК КПСС Продовольственную программу и прилагают максимум усилий для ее осуществления. Лесохозяйственные предприятия организуют подсобные хозяйства и откормочные пункты, увеличивают производство мяса, молока, картофеля и других сельскохозяйственных продуктов.

Из года в год возрастают объемы заготовки и переработки пищевых продуктов леса. Уже в текущей пятилетке наши предприятия заготавливают 17 тыс. т грибов, 4,2 тыс. т меда, 8 тыс. т орехов, более 110 тыс. т дикорастущих и культурных плодов и ягод, 1,4 млн. т сена, 110 тыс. т зернобобовых культур. Сельскому хозяйству для нужд животноводства будет поставлено 415 тыс. т хвойно-витаминной муки и 5 тыс. т белковых кормовых дрожжей. Ежегодный валовой выпуск продукции побочного пользования лесом сейчас составляет более 67 млн. р.

В отрасли проведена большая работа по созданию производственно-технической базы и техническому переоснащению предприятий лесного хозяйства. На их вооружении имеется более 73 тыс. тракторов и автомобилей, десятки тысяч различных лесохозяйственных машин, механизмов, орудий и деревообрабатывающих станков.

В настоящее время уже почти полностью механизированы такие тяжелые работы, как лесосечные, подготовка почвы под лесные культуры, лесозаготовительные работы. На рубках ухода в молодняках уровень механизации достиг 38,7 %, посадке и посеве леса — 40 %, уходе за лесными культурами — 53,1 %.

Важное место в ускорении технического прогресса в лесном хозяйстве занимают заводы Рослесхозмаша. Только за годы десятой пятилетки они выпустили продукции для лесного хозяйства на сумму более 90 млн. р., изготовили 7700 лесопосадочных машин и сеялок, 3150 плугов и фрез для подготовки почвы, 16 тысяч различных культиваторов, около 110 тыс. опрыскивателей, на сумму более 12 млн. р. противопожарного оборудования, отремонтировали 14 тыс. тракторов и автомобилей, 16 тыс. узлов и агрегатов.

В лесном хозяйстве Российской Федерации трудятся сотни тысяч инженеров, техников, рабочих разных специальностей и квалификаций. Каждый из них на своем посту принимает активное участие в сохранении, приумножении и рациональном использовании лесных богатств нашей великой Родины.

За ратные подвиги в годы Великой Отечественной войны, выдающиеся достижения в труде, высокую эффективность и качество работы

на основе использования новой техники и технологии более 6600 труженников леса награждены орденами и медалями СССР, 500 человек удостоены почетного звания «Заслуженный лесовод РСФСР», 20 — Государственных премий и премий Ленинского комсомола. За особые трудовые заслуги 5 человекам присвоено высокое звание Героя Социалистического Труда.

В их числе мы с гордостью называем имена Героя Социалистического Труда П. Г. Антипова — лесничего Волховстроевского лесничества Ленинградской области, лауреата Государственной премии В. Я. Бобровой — бригадира комплексной лесокультурной бригады Ростовского опытно-показательного лесокombината Ярославской области, лауреата премии Ленинского комсомола А. В. Харитонова — лесничего Волчинского лесничества Максатихинского леспромхоза Калининской области, заслуженного лесовода РСФСР Ф. П. Сысоева — директора Белинского мехлесхоза Пензенской области и многих других.

Проведены значительные мероприятия по социальному развитию отрасли. Построены лесные поселки, год от года увеличивается средняя заработная плата работников, растет их благосостояние. В результате внедрения в производство новой техники и передовой технологии сократилась доля ручного, малоквалифицированного и тяжелого физического труда, непрерывно повышается уровень образования и деловой квалификации ИТР, рабочих и служащих.

Достигнуты определенные результаты в укреплении экономики предприятий и выполнении заданий по экономии древесного сырья, электроэнергии, топлива, металла и других материалов.

В ответ на призыв партии ознаменовать одиннадцатую пятилетку ударным трудом коллективы предприятий и организаций лесного хозяйства Российской Федерации успешно ведут работу за претворение в жизнь решений XXVI съезда КПСС, майского (1982 г.) Пленума ЦК КПСС, утвердившего Продовольственную программу страны, повышение эффективности лесохозяйственного производства и качества работы, выполнение и перевыполнение плановых заданий юбилейного года — 60-летия образования Союза Советских Социалистических Республик.

УДК 630*007

ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА СССР

А. Н. ОБЛИВИН

Ректор Московского лесотехнического института

А. И. КИПРИАНОВ

Ректор Ленинградской лесотехнической академии

Для решения больших и сложных задач, стоящих перед лесными отраслями народного хозяйства, требуются высококвалифицированные инженерные кадры разного профиля. Важное место в индустриализации и механизации лесных работ отводится высшей школе, которая готовит кадры для лесной, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей промышленности и лесного хозяйства страны.

В. И. Ленин уделял большое внимание становлению и развитию лесного дела в стране и в том числе подготовке лесных инженерных кадров. Только за период с 1917 по 1921 гг. В. И. Ленин написал, подписал и отредактировал 224 документа, непосредственно или косвенно относящихся к лесу и лесной индустрии.

Если до 1917 г. в стране существовало всего одно специальное лесное высшее учебное заведение — Санкт-Петербургский лесной институт, то за период с 1919 по 1945 гг. было открыто 11 специализированных высших учебных заведений по подготовке инженерных и научных кадров для лесной индустрии и лесного хозяйства: в 1919 г. — Московский лесотехнический институт, в 1928 г. — Ленинградский технологический институт целлюлозно-бумажной промышленности, в 1929 г. — Архангельский лесотехнический институт, в 1930 г. — Воронежский и Уральский лесотехнические институты, Брянский, Белорусский и Сибирский технологические институты, Марийский и Хабаровский политехнические институты, в 1945 г. — Львовский лесотехнический институт.

В настоящее время лесных специалистов готовят 39 высших учебных заведений. Среди них 6 лесотехнических, 9 технологических, 11 сельскохозяйственных, 2 промышленных, 1 инженерно-строительный и 1 университет (Петрозаводский). Подготовка ведется по 11 специальностям и 17 специализациям. Указанные вузы ежегодно принимают более 16 тыс. студентов на все виды обучения, включая вечернее и заочное. Общее количество обучающихся по лесотехническим и лесохозяйственным специальностям и специализациям превышает 70 тыс., в том числе на дневном отделении — 47 тыс., на вечернем — более 5 тыс. и на заочном — 18 тыс. человек.

В основном, высшие учебные заведения лесотехнического профиля достаточно укомплектованы высококвалифицированными профессорско-преподавательскими кадрами. Подготовку инженерных кадров осуществляют тысячи научно-педагогических работников, в том числе сотни докторов наук и тысячи кандидатов наук. Большинство коллективов вузов готовят научные кадры высшей квалификации. Так, в лесотехнических вузах ежегодно обучаются сотни тысяч аспирантов, при этом

более половины из оканчивающих аспирантуру представляют диссертационные работы или защищают кандидатские диссертации. Специалисты, выпускаемые вузами, работают на предприятиях, в научно-исследовательских и конструкторско-технологических организациях Министерства лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР, Гослесхоза СССР, Министерства лесного хозяйства РСФСР и в высших учебных заведениях.

Для повышения квалификации руководящих работников и специалистов отрасли создана стройная система переподготовки кадров, обеспечивающая повышение квалификации инженерно-технических работников и служащих с периодичностью, определенной директивными органами.

В тесной связи с центральными институтами повышения квалификации руководящих работников и специалистов Минлесбумпрома СССР и Гослесхоза СССР в ряде вузов функционируют факультеты для подготовки организаторов промышленного производства и строительства. Так, в Ленинградской лесотехнической академии, в Московском, Архангельском, Уральском и других лесотехнических институтах ежегодно проходит обучение около 32 тыс. человек.

По масштабам подготовки кадров специалистов высшая школа, в основном, удовлетворяет потребности, в том числе и для лесной индустрии. Вместе с тем перед работниками высшей школы стоят большие задачи в свете решений XXVI съезда КПСС.

Главные пути дальнейшего совершенствования учебно-воспитательного процесса в лесотехнических вузах определяются задачами подготовки специалиста широкого профиля. Именно этот подход, подтвердивший свою жизнеспособность на практике, наиболее полно отвечает условиям научно-технической революции, курсу на интенсификацию народного хозяйства, а следовательно, и важнейшим требованиям современного этапа коммунистического строительства.

Специалист широкого профиля — это специалист, глубоко овладевший, прежде всего, современной наукой и ее научной, марксистско-ленинской методологией. Основательная подготовка в области фундаментальных наук позволяет ему творчески овладевать специальными дисциплинами, помогает непрерывно обновлять и пополнять свое образование. Вот почему улучшение общенаучной подготовки — одна из ведущих задач совершенствования учебного процесса по всем специальностям.

Специалист широкого профиля — это и профессионал в лучшем смысле этого слова, способный эффективно применять полученные им знания в сфере своей специальности, обладающий высоким творческим потенциалом, чувством нового и деловой самостоятельностью. Конкретная научно-прикладная направленность образования и творческий характер подготовки приводят к тому, что выпускники вузов быстро включаются в современное производство. Должно совершенствоваться преподавание специальных дисциплин, являющихся наиболее динамичной, непрерывно обновляющейся составной частью высшего образования.

В центре воспитательного процесса в высших учебных заведениях — формирование у студентов научного диалектико-материалистического мировоззрения, выработка у них, как завещал великий Ленин, «цельного революционного мирозерцания». Выполнение решений ЦК КПСС по идеологическим вопросам обеспечило создание в наших вузах системы непрерывного изучения марксистско-ленинской теории, завершающейся государственным экзаменом по научному коммунизму.

Руководствуясь указаниями XXVI съезда КПСС, высшие лесотехнические учебные заведения осуществляют воспитательный процесс на основе комплексных перспективных планов, обеспечивающих тесное единство идейно-политического, трудового и нравственного воспитания.

Прочно вошли в повседневную деятельность вузов эффективные формы и методы организации воспитательного процесса, направленные на формирование активной жизненной позиции будущих специалистов: общественно-политическая практика, студенческие строительные отряды, факультеты общественных профессий, школы молодого лектора, конкурсы научных работ по проблемам общественных наук и др. Улучшилось интернациональное воспитание студенческой молодежи. Главный итог проделанного — высокие гражданские качества большинства выпускников вузов, их прочные коммунистические убеждения, активное участие в общественной жизни и массово-политической работе.

Непреодолимая задача высшей школы — повышение уровня идейно-политического воспитания студентов на основе совершенствования изучения ими марксистско-ленинской теории, исторического опыта КПСС, трудов товарища Л. И. Брежнева и других руководителей партии.

В условиях вузов эту задачу нельзя решить лишь путем реализации отдельных мероприятий, дополняющих комплексные планы учебного и идейно-воспитательного процесса. Назрела необходимость в переводе такой работы на более высокий, системный уровень и в ее совершенствовании.

Именно по этому пути идут коллективы лесных вузов, решая общую для всех них задачу: подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающих широким научным кругозором, идейно-закаленных, активных борцов за дело Коммунистической партии, способных быть организаторами и руководителями трудовых коллективов. Прежде всего следует отметить, что в основе стратегии учебно-воспитательного процесса — формирование научного, коммунистического мировоззрения студентов, творческое изучение ими социально-экономических, общенаучных и профилирующих дисциплин.

Проблема охраны окружающей среды в нашей стране приобрела форму закона и отражена в Конституции СССР. Задачи сохранения и восстановления окружающей среды в наибольшей степени должны решаться инженерами лесотехнических и лесохозяйственных специальностей. В связи с этим в новых учебных планах и программах должна найти достойное место непрерывная в течение всего срока обучения программа экологической подготовки специалистов. Специалист должен быть вооружен соответствующими знаниями в этой области, это должно стать составной частью его мировоззрения.

Отвечающая современным требованиям подготовка лесных инженеров широкого профиля возможна лишь на основе постоянного совершенствования учебного процесса, учебных планов и программ.

Первостепенное значение в осуществлении комплексного подхода к управлению качеством подготовки специалистов имеет намеченный на 1981—1983 гг. пересмотр учебных планов и программ. Научно-методический совет Минвуза СССР по высшему лесоинженерному образованию совместно с отраслевыми министерствами разработал и представил в Минвуз СССР проекты квалификационных характеристик по специальностям лесного и лесотехнического профиля. Разработаны и представлены также квалификационные характеристики по инженерно-экономическим специальностям.

Научно-методическими комиссиями этого Совета ведется плодотворная работа по составлению проектов учебных планов всех лесотехнических специальностей.

Совершенствуются планы и программы по непрерывной математической, экономической, природоохранной, общетехнической и специальной подготовке. В Московском лесотехническом институте такая работа близка к завершению. Закончена работа над программой непрерывной подготовки студентов по общественным наукам, близка к завершению большая работа над программами экономической и природоохранной подготовки.

В ряде наших вузов разработаны планы непрерывного применения ЭВМ в учебном процессе. Однако нельзя забывать и о другом. Сейчас одна из важных проблем — это усиление специальной и технологической подготовки студентов. После изучения всех дисциплин специалист должен хорошо знать современную технологию производства. Этого можно достичь усилением преподавания технологических дисциплин, а также обратной связью, обратным влиянием технологических дисциплин на фундаментальные, т. е. придать определенным разделам общетехнических дисциплин прикладное направление. Иначе говоря — готовить специалистов при сочетании фундаментальности с прикладной направленностью учебного процесса.

Узким местом, по нашему мнению, является практическая подготовка ныне выпускаемых инженеров. В силу того, что учебные планы при их пересмотре пополняются дисциплинами, которых не было ранее, а ряд дисциплин по объему учебных часов строго фиксирован, сокращены сроки учебных и особенно преддипломных практик. В этих условиях организация практик должна быть спланирована особенно четко. К сожалению, недостаточное количество машин, механизмов и оборудования на специальных полигонах в вузах не позволяет научить каждого студента практическим навыкам работы на них. Этот пробел следует восполнить, для чего необходимо создать хорошо оборудованные комплексные учебно-опытные хозяйства при вузах. Ныне действующая структура учебно-опытного лесхоза, традиционно сложившаяся в наших вузах, не отвечает требованиям сегодняшнего дня. При существующем положении учебно-опытные лесхозы ряда вузов достаточно хорошо осуществляют лесоводственную, таксационную, геодезическую и ботаническую практики для студентов лесохозяйственных специальностей, но лишены возможности на необходимом уровне организовать учебные и производственные практики для студентов лесоинженерных, деревообрабатывающих и лесохимических специальностей.

В связи с этим следует коренным образом перестроить работу учебно-опытных хозяйств, сделать их комплексными предприятиями, объединяющими лесохозяйственные и лесопромышленные процессы в единое производственное целое. В таких предприятиях студенты могут изучать практически все операции технологического процесса всего лесного комплекса.

С этой целью в Московском лесотехническом институте ведется строительство учебно-опытного предприятия по комплексной переработке древесины, включающей предварительную разделку деревьев на складе, а затем лесопиление лесорамами, фрезерно-брусующими и ленточно-пильными установками. Здесь же строятся цехи окорки древесины, переработки низкосортного сырья на технологическую щепу, древесностружечных плит, мебельный. Студент будет работать на этом предприятии рабочим, механиком, оператором, технологом, мастером, начальником цеха, последовательно изучая весь цикл лесопромышлен-

ного производства. Оборудование, имеющееся в институте и используемое пока только для демонстрации, будет передано на это предприятие. Мы полагаем, что такое сочетание теоретических и практических занятий позволит поднять качество подготовки специалистов при одновременном укреплении экономики учебно-опытного хозяйства.

Важный участок работы — совершенствование распределения выпускников. Курс на интенсификацию требует, чтобы каждый выпускник был направлен именно на тот участок работы, где в наибольшей мере нужны полученные им знания и навыки, его труд принесет наибольшую отдачу, а характер и содержание производственной деятельности будут наиболее полно отвечать его личным склонностям и способностям. Положительный шаг в этом направлении — распределение будущих специалистов заранее, т. е. за два-три года до окончания ими учебного заведения. Это создаст условия для дальнейшего развития целевой подготовки инженеров и более обоснованного профилирования их образования с учетом современного состояния и перспектив технико-экономического прогресса.

Все эти задачи учтены в новом положении о персональном распределении выпускников вузов, однако их качественное решение зависит в первую очередь от практической постановки распределения в каждом вузе. В свою очередь, Минлесбумпрому и Гослесхозу СССР, руководителям предприятий и организаций необходимо усилить внимание к молодым специалистам, заботу об организации их стажировки, использовать их в строгом соответствии с полученной специальностью и специализацией, создавать для них необходимые жилищно-бытовые условия.

Раннее распределение позволит направить индивидуальную работу преподавателей как на выявление у студентов творческих способностей, так и на профилирование специалиста с учетом специфики и требований конкретной сферы его будущей деятельности. Профилирование можно проводить на практике, во время курсового и дипломного проектирования, особенно когда на данное предприятие направляют большую группу студентов. Роль специальной кафедры в этом случае еще более возрастает.

Большое значение в деле подготовки инженеров лесного профиля имеет лабораторный практикум. Широкое внедрение в учебный процесс вычислительной техники, различных моделирующих устройств, промышленных и полупромышленных установок позволяет по-новому проводить учебные курсы. Однако в лабораториях профилирующих кафедр лесотехнических и технологических вузов для решения одинаковых задач используют разнотипное оборудование.

Во многих вузах лабораторное оборудование проектировали и изготовляли сами сотрудники. Лаборатории выпускающих кафедр часто оснащены устаревшим оборудованием. Часть установок плохо приспособлена к специфике лесотехнического вуза.

Многие лесотехнические вузы накопили достаточный опыт создания учебных лабораторий, который необходимо проанализировать и обобщить. Это должен сделать Научно-методический совет Минвуза СССР по лесоинженерному образованию. Оборудование типовых лабораторий следует проектировать и изготавливать на отраслевых предприятиях. Необходимо, чтобы универсальных стендов и типовых проектов учебных аудиторий, оснащенных современной мебелью и техническими средствами обучения, было достаточно для комплектации всех вузов, ведущих подготовку специалистов для лесной индустрии и лесного хозяйства.

За последние годы значительно укрепилась связь отраслевых министерств и ведомств с высшими лесотехническими заведениями страны. Только за годы X пятилетки за счет средств предприятий отрасли на лесотехнических специальностях обучалось более 22 тыс. студентов. На подготовительные отделения вузов направляются ежегодно более 1200, на заочное — около 2000 работников отрасли.

Целый ряд объединений ежегодно по договоренности с вузами на собственной базе организует подготовительные курсы для поступающих на учебу, создает необходимые условия для приема вступительных экзаменов выездными комиссиями вузов. Многие вузы готовят специалистов по договорам целевого назначения.

Хорошей традицией стало проведение научно-практических конференций по вопросам дальнейшего совершенствования подготовки инженерных кадров.

Ведущие специалисты Минлесбумпрома СССР и Гослесхоза СССР принимают активное участие в разработке учебных планов и программ, рецензировании дипломных проектов, руководстве производственной практикой студентов, возглавляют государственные экзаменационные комиссии, работают в комиссиях по приему в институты и распределению молодых специалистов.

Перспективным в улучшении качества подготовки инженеров следует признать более широкое использование баз научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро отрасли в учебном процессе.

Так, работая в этом направлении, кафедры наших вузов заключают договоры о творческом содружестве с ЦНИИМЭ, ВНИПИЭИлеспромом, ГВЦ Минлесбумпрома, Гипролестрансом, Московским экспериментальным заводом древесностружечных плит и деталей, крупными лесозаготовительными и деревообрабатывающими промышленными объединениями Пермлеспром, Вологдалеспром, Кировлеспром, Центромебель, Севзапмебель, Югмебель и др.

На предприятиях и в НИИ широко практикуют проведение лекций и лабораторных занятий, курсового и дипломного проектирования, учебных практик. Темы дипломных проектов тесно увязываются с потребностями производства, при их выполнении студенты консультируются с ведущими специалистами предприятий. Предприятия, НИИ и объединения широко используют специальные кафедры в качестве баз производственных и преддипломных практик.

Важная предпосылка успешной организации учебного процесса — полноценно обеспечить его учебной литературой высокого качества.

Издательство «Лесная промышленность» — основной издатель специальной учебной литературы для студентов лесотехнических профилей. За 1976—1980 гг. издательством выпущено в свет 95 наименований учебников и пособий общим объемом около 2000 печ. л. Это, в основном, литература по лесному хозяйству, технологии лесозаготовок, деревообработки, химической переработке древесины и по охране природы. На XI пятилетку запланировано издать 61 наименование учебной литературы общим объемом около 1500 печ. л.

Вероятно, для дальнейшего укрепления связи науки с производством и для усиления творческих межвузовских связей необходимо, чтобы авторы учебников были из различных лесотехнических вузов, а также привлекать опытных специалистов из производственных научных объединений Минлесбумпрома и Гослесхоза СССР.

Несколько слов о работе с поступающими в наши вузы. Необходимо шире проводить агитационную и разъяснительную работу среди выпускников средних школ. Здесь важна помощь отраслевых министерств,

которые должны повысить ответственность предприятий за подбор кадров для рекомендации их в высшие учебные заведения. Эта форма может стать основным источником пополнения вузов лучшими представителями рабочей и сельской молодежи.

Мы уже выступали с предложением создать специализированные средние школы с лесотехническим профилем в районах крупных лесопромышленных комплексов и целлюлозно-бумажных комбинатов. Программа таких школ должна быть составлена соответствующим образом по аналогии с другими специализированными школами, например, иностранных языков, математическими и др. Выпускникам таких школ предоставлялись бы льготы при поступлении в вузы лесотехнического профиля. Тогда снизится вероятность случаев неудовлетворенности избранной специальностью, сократится отсев в процессе обучения.

Таковы основные направления дальнейшего совершенствования подготовки инженерных кадров для лесного комплекса нашей страны.

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*232

**ЗАВЕРШЕННОЕ ЛЕСОКУЛЬТУРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
КАК ОСНОВА ИСКУССТВЕННОГО ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ***А. Р. РОДИН*

Московский лесотехнический институт

Одной из важнейших государственных задач, вытекающих из решений XXVI съезда КПСС и постановлений Правительства, является воспроизводство лесных ресурсов и повышение их продуктивности. В решении этой проблемы важную роль играет искусственное лесовозобновление, эффективность и качество которого зачастую еще недостаточны. Поэтому внимание лесоводов должно быть сосредоточено на повышении качества и эффективности искусственного лесовозобновления и выращивания биологически устойчивых высокопродуктивных насаждений необходимого состава.

Большой вклад в развитие теории и практики лесокультурных работ внесли отечественные лесоводы, разработавшие оригинальные методы и способы искусственного лесовозобновления. Однако проведенные исследования нередко выполнялись без должного учета динамичности леса, лесорастительных условий, биологических систем. Это послужило одной из причин того, что проблема повышения эффективности лесокультурных работ до сих пор окончательно не решена.

Проблема искусственного лесовозобновления должна решаться комплексно, на основе закономерностей формирования леса, его динамичности и экологии. Будущее искусственное высокопродуктивное насаждение определенного состава может быть получено только в том случае, если на всех этапах его формирования, начиная от получения семян и до периода законченного лесокультурного производства, будут создаваться условия, соответствующие экологическим требованиям формируемого насаждения. При проектировании и выращивании лесных культур необходимо учитывать динамику леса и лесорастительных условий на всех этапах их формирования. Акад. И. С. Мелехов [1] убедительно доказал динамичность типа леса во времени и пространстве. Это полностью относится и к искусственным насаждениям. При проведении мероприятий по повышению качества лесокультурных работ следует учитывать, что используемые в лесокультурной практике семена, посадочный материал и создаваемые искусственные насаждения — динамические биологические системы [2], [6], реагирующие на изменение экологических условий под влиянием как природных факторов, так и хозяйственной деятельности человека.

Такой подход к решению указанной проблемы дает возможность обеспечивать благоприятные экологические условия на всем протяжении периода лесокультурного производства, целенаправленно выращивать хозяйственно ценные древостой и изменять скорость протекания отдельных этапов развития насаждения. Это позволяет в более короткие сроки сформировать древостой, наиболее полно отвечающие их целевому назначению, а также облегчает организацию непрерывного и неистощительного лесопользования.

В настоящее время лесокультурное производство считается завершенным с момента перевода лесных культур в покрытую лесом площадь [5]. До этого периода культурам уделяют много внимания. Однако на практике лесные культуры часто переводят в лесопокрытую площадь при таком состоянии, когда произошло смыкание крон между введенной хвойной породой и естественно возобновившимися лиственными породами. Между тем, во многих случаях такое смыкание крон означает заглушение главной породы лиственными. После перевода культур в покрытую лесом площадь нет четких регламентированных требований в проведении лесохозяйственных мероприятий и оценки качества культур. В связи с этим внимание к искусственным насаждениям ослабляется, и эффективность культур снижается. Между тем, как раз в этот период закладывается фундамент будущих древостоев.

Процесс выращивания лесных культур, по нашему мнению, должен охватывать несколько больший период и включать весь комплекс лесокультурных работ, начиная от получения высококачественных семян и кончая завершением лесокультурного производства. В этот период должны входить наиболее важные и динамичные по своей природе, диалектически взаимосвязанные этапы, от которых непосредственно зависит конечный результат искусственного лесовозобновления. Лесные культуры необходимо выращивать до такого состояния, когда гарантировано создание древостоев требуемого состава и получение желаемого конечного эффекта в более короткие сроки. Основным признаком завершенного лесокультурного производства мы считаем такое состояние культур, когда созданное насаждение по густоте, составу и другим показателям отвечает целям хозяйства, устойчиво и гарантировано от гибели в связи с возможным заглушением травянистой растительностью и лиственными породами.

В благоприятных экологических условиях культуры сосны и ели на вырубках лишь в первые 4—6 лет растут медленнее естественно возобновившихся лиственных. После этого рост хвойных усиливается, в результате чего они способны быстро выйти в верхний полог. Поэтому окончание периода завершенного лесокультурного производства на участках, зарастающих лиственными породами, следует считать с момента выравнивания по высоте культур хвойных пород с естественно возобновившимися лиственными. В этом случае культуры более устойчивы и в значительно большей степени гарантированы от гибели в связи с возможностью их заглушения лиственными породами; хвойные породы способны образовывать верхний ярус; в культурах произойдет дифференциация деревьев и определится их положение в древостое, что позволит сформировать искусственные молодняки из лучших деревьев; имеется возможность получать ликвидную древесину, а также обеспечивается гарантия формирования древостоя требуемого состава и получение желаемого конечного эффекта в более короткие сроки. Лесохозяйственные мероприятия, проводимые в период лесокультурного производства и направленные на создание лучших условий для роста высаженных растений, должны входить в комплекс лесокультурных работ и предусматриваться проектом лесных культур.

Весь цикл лесокультурного производства охватывает четыре обособленных и в то же время взаимосвязанных этапа искусственного лесовозобновления, которые образуют единую систему необходимых компонентов лесокультурного производства. Этапы различаются по роли в лесокультурном производстве, значению в обеспечении высокого качества работ, особенностям экологических условий, определяющих успешность роста и формирования насаждений. Эти этапы названы нами

так: 1) получение семян и посадочного материала; 2) формирование типа вырубок и их экологических условий; 3) приживание и индивидуальный рост культур; 4) интенсивный рост и формирование искусственных молодняков. Характеристика указанных этапов и их взаимосвязь даны ранее [3].

Выделенные этапы являются одновременно биологическими и технологическими. Они составляют единую эколого-хозяйственную систему искусственного лесовозобновления и охватывают весь цикл лесокультурного производства, а также позволяют лучше познавать закономерности развития и формирования насаждений и намечать практические рекомендации.

Эффективность искусственного лесовозобновления, в первую очередь, зависит от успешности прохождения этапа получения семян и посадочного материала. Одна из основных задач этого этапа — получение высококачественных семян, а также сохранение этих качеств до посева в грунт. Семена древесных пород и кустарников чутко реагируют на изменения условий внешней среды. В момент сбора лесосеменного сырья, его переработки и хранения семян процессы жизнедеятельности их очень замедлены, что обеспечивает хорошую сохранность посевных качеств семян до посева в грунт. Состояние покоя семян сохраняется лишь в том случае, если на них не действуют какие-либо источники энергии и неблагоприятные факторы, нарушающие это состояние. В связи с этим необходимо защищать семена от различных источников энергии и неблагоприятных факторов, которые в практике обычно не замечают или не придают им должного значения. Однако они выводят семена из состояния покоя, в результате чего снижаются их посевные качества. Особенно неблагоприятные условия на этом этапе создаются при извлечении семян из шишек в шишкосушилках.

Несмотря на большое количество работ, связанных с совершенствованием технологии переработки шишек, обеспечению оптимальных условий для семян, находящихся в шишках в процессе их переработки, уделялось мало внимания. Этот вопрос до сих пор не нашел достаточного научного обоснования.

Опираясь на общие физические закономерности тепло- и влагопереноса в капиллярно-пористых телах, мы установили, что наиболее перспективны многоступенчатые сушилки стеллажного типа, позволяющие создавать в сушильной камере желательные условия среды. Оптимальному режиму работы этих сушилок при непрерывной подаче воздуха соответствует подогрев его до 40—45 °С, интенсивность подачи 1600 м³/ч на 1 м² площади стеллажа, мощность теплового потока 2,2 Вт, давление 600 Па. В этом случае семена не испытывают неблагоприятного воздействия сочетания повышенной температуры и влажности. Они имеют оптимальную влажность (5,2—6,4 %), а их посевные качества не отличаются от качества семян, полученных естественным путем.

Решение проблемы повышения качества и эффективности лесокультурных работ немислимо без использования высококачественного посадочного материала; у последнего должны быть гармонично развиты части растения. В этом случае наблюдается высокая приживаемость и хороший рост культур, что объясняется наличием взаимной стимуляции процессов жизнедеятельности отдельных органов растения.

Соотношение надземной и корневой фитомассы посадочного материала — надежный показатель его качества. Между указанными соотношениями и приростом культур в высоту в первые годы после их посадки имеется тесная корреляционная связь. Нарушение оптимальных соотношений между отдельными частями растения часто наблюдается

в загущенных посевах в питомниках в результате завышения норм высева. В этом случае тормозится рост сеянцев по диаметру стволика и нарастанию корневой массы, а в последующем и по высоте. В результате на единицу надземной фитомассы приходится в 2—2,5 раза меньше корневой массы.

Действующие нормы высева не обеспечивают оптимальной густоты стояния сеянцев, являются завышенными и негибкими. Они лишь косвенно учитывают посевные качества семян (через класс качества). Так, при всхожести семян сосны обыкновенной 85 % на 1 м² посевной строчки высеваются 300 всхожих семян, а при всхожести 84 % — в 1,5 раза больше. В связи с этим необходимо иметь дифференцированные нормы высева, установленные с учетом основных показателей качества семян, плодородия почв и уровня агротехники.

Для повышения эффективности искусственного лесовозобновления необходимо расширить объемы работ по созданию культур саженцами. Эти культуры хорошо приживаются, торможение роста после посадки меньше, а рост сильнее, чем у сеянцев. Это объясняется тем, что саженцы развиты лучше сеянцев, обладают достаточным запасом пластических веществ, расходуемых в процессе приживания, и имеют сформированную компактную корневую систему, хорошо сохраняющуюся при пересадке.

Основная же причина большей успешности культур, созданных саженцами, — более благоприятное соотношение между надземной частью растения и их корневой массой, между ассимиляционным аппаратом и всасывающими корнями. Это подтверждает корреляционный анализ связи роста посадочного материала в культурах с соотношениями отдельных частей растения.

У саженцев, высаженных в культуры, гармонично нарастает фитомасса всех частей растения. При посадке 3—4-летних сеянцев первоначально наблюдается усиленное формирование отставших в росте органов растения. В результате потребление запасных питательных веществ усиливается. У гармонично развитого посадочного материала запасные питательные вещества в период приживания растения расходуются на регенерацию корневых систем и нормальный рост всех частей растения. У посадочного материала с нарушенным оптимальным соотношением его частей усиливается потребление питательных веществ органами растения, отставшими в росте.

Для саженцев сосны не разработано достаточно эффективной технологии, обеспечивающей выращивание посадочного материала с гармоничным развитием частей растения и оптимальным соотношением их фитомассы. Это объясняется тем, что выращивание саженцев сосны по технологии выращивания саженцев ели, а также использование других агроприемов (подрезка корней, обработка их стимуляторами роста и микроэлементами и т. п.) не дают должного эффекта. Все существующие агроприемы усиливают нарастание не только корневой массы, но и других частей, а следовательно, существенно не улучшают или даже несколько ухудшают гармоничность развития растения.

Для получения высококачественных саженцев сосны необходимо применять агроприемы, которые, не ухудшая физиологического состояния растения, позволяют управлять ростом отдельных его частей, обеспечивать некоторое торможение роста надземной фитомассы, усиливать приток пластических веществ к корням и интенсифицировать рост корневой массы. Это достигается путем химического воздействия регуляторами роста на верхушечную часть главного побега или механического удаления верхушечной почки, так как в этой части побега нахо-

дится наиболее активная в физиологическом отношении ткань — меристема, из которой формируются основные органы растения (ствол, хвоя, ветви). В то же время в эту часть растения идет усиленный приток питательных веществ.

Применение указанных агроприемов позволяет получать посадочный материал, у которого на единицу массы надземной части корневая масса увеличивается на 30—60 %. В то же время происходит некоторое повышение уровня содержания воды во всех частях саженцев, но без нарушения градиента распределения его по различным органам растения и его частям. Тем самым активизируются биохимические и физиологические процессы, что подтверждается усилением фотосинтеза и несколько большим накоплением в хвое общего азота, растворимых сахаров и сырого жира.

Важную роль в успешности выращивания лесных культур играет этап формирования типа вырубki. Он диктует технологию выращивания культур. Длительность этого этапа в значительной степени определяется породным составом и полнотой вырубленного древостоя, почвенно-грунтовыми условиями, напочвенным покровом, а также лесокультурными мероприятиями и эффективностью их проведения. Так, в условиях центральных областей зоны смешанных лесов тип вырубki проявляется на 2—4-й год после рубки насаждения с полнотой 0,8—1,0 и в 1—2 года с полнотой 0,7 и ниже. Частичная обработка почвы не изменяет типа вырубki, а лишь замедляет зарастание обработанной площади. Выравнивание по высоте культур ели и травянистой растительности происходит на 6—7-й год после посадки семян и на 3—4-й год после посадки саженцев. Травяной покров в рассматриваемых условиях не достигает полного развития, так как подавляется лиственными породами, которые обильно появляются на 2—6-й год. В результате условия фитосреды резко изменяются и часто неблагоприятны для высаженных семян и саженцев. Экологические условия во многом зависят от интенсивности и хода зарастания вырубok лиственными породами. Одним из ведущих факторов, влияющих на зарастание вырубok лиственными, является породный состав материнского насаждения и тип условий местопроизрастания, что необходимо учитывать в лесокультурном производстве.

Тип вырубki оказывает влияние на выбор способа подготовки почвы, породный состав создаваемых лесных культур, первоначальную оптимальную густоту, количество уходов за лесными культурами.

С формированием типа вырубki и зарастанием их лиственными породами связан этап приживания культур и индивидуального роста, от которого в значительной степени зависит эффективность искусственного лесовозобновления. Поэтому культуры в этих условиях необходимо выращивать с учетом динамичности процессов, протекающих одновременно в трех взаимосвязанных направлениях: формирование типа вырубki, естественное возобновление лиственных пород, искусственное лесовозобновление. Следовательно, искусственное возобновление леса определяется в значительной мере природой вырубok. Поэтому типология вырубok, являющаяся важнейшей составной частью динамической типологии леса [1], может рассматриваться как научная основа искусственного возобновления леса.

Эффективность искусственного лесовозобновления в значительной степени определяется этапом интенсивного роста культур и формирования молодняков. При создании культур на вырубках этот этап протекает одновременно со сменой пород.

Этап интенсивного роста и формирования молодняков управляем. Он должен завершаться окончанием лесокультурного производства, для чего необходимо активное и своевременное вмешательство в процесс формирования искусственных молодняков.

Успешное выращивание хвойных культур в этих условиях невозможно без всестороннего изучения в динамике степени влияния появившихся после рубки лиственных пород, а также лесокультурных и лесохозяйственных мероприятий на рост культур. Деятельность лесовода на этом этапе должна быть направлена на то, чтобы сократить период лесокультурного производства, ускорить вступление культур хвойных пород в период быстрого роста и формирования устойчивого насаждения нужного состава при одновременном ослаблении, а затем и полном устранении отрицательного влияния лиственных пород на высаженные растения.

Влияние лиственных пород на рост культур и формирование молодняков определяется не столько общей численностью особей, сколько шириной вырубаемого коридора и различиями в высоте культур и лиственных пород [4].

Вырастить культуры и сформировать хвойные насаждения возможно только при своевременных осветлениях в раннем возрасте, еще до их перевода в лесопокрытую площадь, и способами, обеспечивающими создание благоприятных экологических условий. Осветления культур не менее важны, чем агротехнические уходы; они необходимы при использовании посадочного материала всех видов и возрастов.

Выполнение этих рекомендаций обеспечивает окончание периода лесокультурного производства в 10—11-летнем возрасте культур при их посадке саженцами ели и сеянцами сосны и в 14—15-летнем возрасте при посадке культур ели сеянцами.

Из сказанного очевидно, что одним из путей повышения эффективности искусственного лесовозобновления является своевременное проведение лесокультурных и лесохозяйственных мероприятий, разработанных с учетом закономерностей динамики развития типов леса, типов вырубок и лесорастительных условий, обеспечивающих благоприятные экологические условия для выращивания культур. В связи с этим указанные мероприятия должны быть зафиксированы в технических условиях или ГОСТах на лесные культуры, которыми должны руководствоваться производственники. Указанные документы должны составляться на весь период лесокультурного производства, иметь рекомендации по агротехнике выращивания культур, содержать минимальное количество показателей, позволяющих быстро и объективно оценивать качество лесных культур, а также рекомендации по проведению мероприятий как для нормально растущих культур, так и отставших в росте.

Итак, процесс выращивания лесных культур вплоть до завершения лесокультурного производства является управляемым и зависит от качества посадочного материала, агротехники выращивания культур, а также активного своевременного, направленного хозяйственного воздействия на формирование искусственных молодняков. Успешность лесокультурного производства, сокращение его сроков и повышение надежности искусственного лесовозобновления находятся в непосредственной зависимости от совокупности природных и технологических процессов и агроприемов, многие из которых до последнего времени не нашли достаточного научного обоснования. Лесохозяйственные мероприятия, разрабатываемые на основе системного подхода и динамичности леса, обеспечивают возможность эффективного направленного выращивания лесных культур на всех этапах, что повышает надежность

лесокультурных мероприятий, обеспечивает уменьшение затрат по основным этапам и технологическим приемам и сокращает период лесокультурного производства.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Мелехов И. С. Динамическая типология леса. — Лесн. хоз-во, 1968, № 3.
[2]. Мелехов И. С. Лес как природная система. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1974, № 3. [3]. Родин А. Р. Искусственное лесовозобновление в свете динамической типологии леса. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1979, № 3.
[4]. Родин А. Р. Научные основы искусственного возобновления хвойных пород: Автореф. дис. . . . докт. с.-х. наук. — М., 1980. [5]. Рубцов В. И. Культуры сосны в лесостепи (их рост и производительность). — 2-е изд., перераб. — М.: Лесн. пром-сть, 1969. [6]. Шмальгаузен И. И. Интеграция биологических систем и их саморегулирование. — Бюл. МОИП. Отд. биол., 1961, т. 66, № 2 (III—IV).

Поступила 8 июля 1982 г.

УДК 630*241

НОВЫЙ СПОСОБ УХОДА ЗА ЕЛОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ, ЗАРОСШИМИ БЕРЕЗОЙ И ОСИНОЙ

А. С. ТИХОНОВ

Ленинградская лесотехническая академия

За последние два десятилетия в европейской части страны обеспечен рост объема культур ели. Однако из-за низкого уровня механизации осветлений и прочисток на сотнях тысяч гектаров культуры заросли березой и осиной. На некоторой площади, при перспективе сбыта древесины этих пород, ель следует выращивать до проведения комплексных рубок во II ярусе [8]. На большей же части заросших культур требуется применять эффективный способ рубки ухода. Поскольку лесные культуры, как правило, широкорядные, то наиболее производителен в них коридорный метод.

Этот метод был предложен в прошлом веке А. П. Молчановым [6] в культурах дуба, а позже рекомендован В. П. Тимофеевым [7] и для хвойно-лиственных молодняков. Если В. П. Тимофеев считал необходимым выбирать в коридорах лишь большие лиственные деревья и те, которые затеняют и охлестывают хвойные, то Л. В. Хаустов [10] допускал при высокой густоте хвойных пород полное удаление лиственных. Но в естественных молодняках хвойные породы и при высокой густоте распределяются неравномерно. Поэтому на части площади коридоров сплошная рубка лиственных деревьев была признана неуместной [2]. В рядовых культурах особи искусственного происхождения размещаются в рядах через 30—70 см.

Положителен опыт Винницкой ЛОС по механизации коридорных рубок в культурах дуба [4]. «Рубщик» коридоров роторного типа одновременно удаляет деревья и кустарники на определенной полосе и выбрасывает измельченные остатки. При этом высота среза остается традиционной. Для ухода за елью нам представляется перспективным высокий уровень среза. Срезание вершин деревьев, мешающих росту лучших особей, практиковалось в прошлом столетии в нашей стране Ф. Ф. Тихоновым и во Франции — Баньери [9]. К нему прибегают и современные лесоводы ([3, 5] и др.).

И. С. Марченко предложил способ ухода за сосной в сосново-березовых молодняках [1]. Этот способ заключается в том, что для уско-

рения развития сосны в высоту и более быстрого отмирания ее сучьев в нижней части кроны удаляют вершины березы. В связи с различной высотой затеняемых деревьев, места среза оказываются на разной высоте, что затрудняет механизацию.

Для более полного удовлетворения технико-экономическим требованиям осветления заросших рядовых культур нами предложена рубка в виде одновременного древокошения на всю ширину коридора на уровне не ниже вершин культивируемой породы. Опыт был заложен в Лисинском лесхозе Ленинградской области на участке сплошной рубки 1965 г. в типе леса ельник черничный свежий. Весной 1966 г. на нем созданы культуры ели 2-летними сеянцами, высаженными под меч Колесова в пласт борозды. Затем культуры заросли березой и осиной и к началу опыта имели в 9-летнем возрасте среднюю высоту 0,7 м. Средняя высота березы, которая преобладала в древостое, была 2,4 м, осины — 4,2 м, полнота лиственного яруса — 0,75, сомкнутость полога — 0,8.

Сущность эксперимента состояла в том, что вдоль рядов культур ели на 1,5 м в обе стороны срезали секатором и легким топором все деревья на высоте 1,0 (а), 1,5 (б) и 2,0 м (в). Рубку проводили в начале вегетационного периода (17 мая 1976 г.), в середине (27 июня 1975 г.) и в конце (15 сентября 1975 г.). Между 3-метровыми коридорами оставались полосы шириной 2—4 м. Зимой некоторые деревья из кулис под тяжестью снега наклонялись в коридор, но к началу вегетационного периода обычно принимали вертикальное положение.

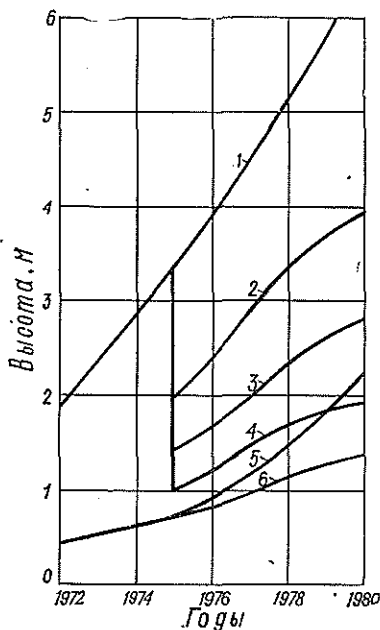
В результате такой рубки относительная освещенность вершины ели по данным 46—48 измерений люксметром Ю-16 составила в варианте «а» $94 \pm 1,79\%$, «б» — $83 \pm 2,62\%$, «в» — $48 \pm 3,98\%$. Улучшение освещенности положительно сказалось на росте ели: прирост в высоту в первый же год у 79% деревьев увеличился от 3 до 48 см. Самый большой средний прирост (24 см) наблюдался у елей высотой в год эксперимента 1,25—1,50 м при уровне среза 1,5 м. Более низкие ели дали наибольший прирост в варианте с уровнем среза 1,0 м (8 см у ели высотой 0,26—0,50 м, 10 см при высоте 0,51—0,75 м и 14 см при высоте 0,76—1,00 м). У большинства елей (90%) во всех вариантах годичный побег составил менее 20 см. В то же время 70% берез дали побеги длиной 40—84 см.

Таблица 1
Средняя (из максимальных) длина побега, образовавшегося за полный вегетационный период после ухода (1976 г.)

Древесная порода	Диаметр среза, см	Средняя длина побега, см, при уходе					
		вес-ной	ле-том	осе-нью	с учетом усохших стволов		
					вес-ной	ле-том	осе-нью
Береза	До 1,0	42	38	31	42	38	31
	1,1—2,0	55	44	49	55	44	40
	2,1—4,0	65	49	57	65	49	38
Осина	До 2,0	45	54	34	38	34	24
	2,1—4,0	43	27	31	28	7	16

Подробный анализ максимального побега-пасынка 1976 г., а также поросли и корневых отпрысков показал, что длина их не зависит от высоты среза, но последняя влияла на число усохших осин. При высоте среза 1,0 м погибло 48%, 1,5 м — 35%, 2,0 м — 26%. Число погибших берез было незначительно (6%). Наблюдалось быстрое отрастание мелколиственных пород после весеннего ухода. А если учесть и погибшие стволы, прирост побегов на которых принимали за нуль, то следует сделать вывод о меньшей опасности вторичного затенения культур ели после осеннего ухода. Установлено, что у березы величина побега возрастала с диаметром среза, побеги же у осин, имеющих диа-

Ход роста березы в контроле (1) и в вариантах опыта с высотой среза 2,0 (2), 1,5 (3) и 1,0 м (4); рост ели в последнем варианте (5) и в контроле (6).



метр среза более 2,0 см, оказались короче, чем на стволиках с меньшим срезом (табл. 1). Через 3 года осины с диаметром среза более 2,0 см погибли.

В целом лучшие результаты получились в варианте с высотой среза 1,0 м. При этом ель увеличила прирост в 1976 г. в большей степени, чем в других вариантах. Но даже у наиболее перспективной особи на площадке 10 м² прирост составил в среднем 12,3 см, что в 2—3 раза меньше длины отросших побегов мелколиственных пород. Складывалось впечатление о вероятном вторичном затенении культур ели.

Однако в дальнейшем рост вторичных побегов березы стал ослабевать, а рост ели, особенно в варианте с высотой среза 1,0 м, — возрастать (см. рис.). Со временем это приводило к уменьшению разницы высот березы и ели, и через 5 лет в указанном варианте высота ели, наиболее перспективной на площадке 10 м², в среднем стала превышать высоту самой высокой в площадке березы, а при высоте среза 1,5 м разница уменьшилась до 20—50 см (табл. 2).

Таблица 2

Разница между высотой самых крупных особей березы и ели в одной площадке размером 10 м²

Высота среза, м	Число наблюдений	Разница, см, спустя 3, 4 и 5 лет после ухода								
		весной			летом			осенью		
		3	4	5	3	4	5	3	4	5
1,0	85	31	16	-1	10	5	-25	29	23	-19
1,5	108	79	49	24	34	27	26	63	51	49
2,0	113	87	148	164	193	224	190	125	150	105
Контроль	10	340	440	480	340	440	480	340	440	480

Важный показатель эффективности предложенного способа осветления — встречаемость ели с открытой кроной на площадке 10 м². Если через год встречаемость в варианте с высотой среза 1,0 м была 63 %, с высотой среза 1,5 м — 58 % и в варианте с высотой среза 2,0 м — 25 %, то через 5 лет она увеличилась соответственно до 100, 80 и 48 %.

В отдельные годы наблюдалось повреждение побегов у некоторых елей поздневесенними заморозками. При гибели верхушечного побега он заменялся боковым.

Из других недостатков этого способа можно отметить редкие случаи срезания и стволиков ели. Обычно верхушечный побег восстанавливается без всяких последствий боковой ветвью. Иногда таких побегов оказывается два и формируется двойчатка. Но всегда рядом с повреж-

денными деревьями ели растут более перспективные, которые в дальнейшем с помощью рубок ухода займут господствующее положение.

В варианте с высотой среза 1,5 м не наблюдалось никаких повреждений. Благодаря этому средняя высота перспективных елей оказалась на 20 см выше. И такое различие сохранилось в последующие 5 лет. Поэтому следует признать, что при средней высоте всех елей в опыте 0,7 м оптимальная высота среза находится в пределах от 1,0 до 1,5 м. Отсюда можно сделать вывод, что высота среза не должна превышать двойной высоты лесных культур и находится выше них на 30 см и более.

Лучше, если при движении древокосилки меняется высота среза в зависимости от высоты ели таким образом, что мелколиственные породы будут срезаться на 5—20 см выше вершин елей.

Поскольку побеговоспроизводство осины значительно слабее, чем у березы, то данный способ коридорного древокошения в первую очередь надо применять в культурах ели, заросших осинной.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. А. с. 362599 (СССР). Способ ухода за сосной в сосново-березовых молодняках/ И. С. Марченко. — Оpubл. в Б. И., 1973, № 3. [2]. Акакиев Ф. И. К оценке коридорного способа рубок ухода в хвойно-лиственных молодняках. — В кн.: Сб. науч.-иссл. работ по лесному хоз-ву. ЛенНИИЛХ, 1963, вып. 7, с. 170—179. [3]. Балашою А. Технология и техника производства работ по уходу за лесами в социалистической республике Румынии. — В кн.: Технология и техника рубок ухода за лесом в странах СЭВ. Вильнюс: Минтис, 1974, с. 35—39. [4]. Малышкин Н. И., Орлова Г. К., Филоненко Б. И. Осветления и их механизация в грабовых дубравах Подольи. — Лесохоз. инф., 1978, № 7, с. 11—13. [5]. Мелехов И. С. Лесоведение и лесоводство. — М.: МЛТИ, 1972. — 178 с. [6]. Молчанов А. П. Краткий исторический очерк лесокультурных мероприятий... — Спб., 1894. — 78 с. [7]. Тимофеев В. П. Рубки ухода в хвойно-лиственных молодняках при неполном потреблении вырубленной древесины. — Лесн. хоз-во, 1940, № 6, с. 38—41. [8]. Тихонов А. С. Комплексное выращивание ели и мелколиственных пород. — В кн.: Лесное хоз-во, лесоникейнерное дело, машины и механизмы лесной пром-сти. Л., 1974, вып. 2, с. 9—11. [9]. Ткаченко М. Е., Асосков А. И., Синев В. Н. Общее лесоводство. — Л.: Гослестехиздат, 1939. — 746 с. [10]. Хаустов Л. В. Вариант коридорного способа ухода. — Лесн. хоз-во, 1954, № 11, с. 33—35.

Поступила 15 января 1982 г.

УДК 676.11.082.1 : 631.811.98 : 674.032

СТИМУЛИРОВАНИЕ РОСТА СЕЯНЦЕВ ЕЛИ И СОСНЫ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

Т. В. СОКОЛОВА, Т. И. ПРОХОРЧУК, Е. Н. КИБАСОВА,
А. П. ЕВДОКИМОВ, А. И. КИПРИАНОВ

Ленинградская лесотехническая академия

В предыдущих исследованиях [1, 3] было показано, что ряд продуктов, полученных на основе сульфатных щелоков, может служить в качестве стимуляторов роста хвойных пород. В теплицах Гатчинской лесосеменной станции были поставлены эксперименты по выращиванию сеянцев ели и сосны при обработке семян стимуляторами в фазах набухания и прорастания. Получен положительный эффект, выразившийся в повышении всхожести семян, а также в увеличении линейных размеров основных органов сеянцев и их сухой биомассы по сравнению с контролем [1, 3]. Представляло практический интерес выяснить, какова эффективность действия стимуляторов того же происхождения при выращивании сеянцев ели и сосны в открытом грунте. С этой целью

были поставлены соответствующие эксперименты в Лисинском учебно-опытном лесхозе.

Семена ели и сосны подвергали предпосевной обработке в течение суток водными растворами стимуляторов, полученных из сульфатных щелоков по методикам, описанным ранее [1]. Концентрацию растворов стимуляторов варьировали в трех пределах: 10^{-3} , 10^{-5} , 10^{-7} % (массовая доля в расчете на органическое вещество продукта). Обработанные семена высевали в открытый грунт. В конце вегетационного периода производили биометрические измерения сеянцев и их биохимический анализ на содержание основных элементов минерального питания. Для этого с каждого участка выкапывали партию сеянцев, у которых измеряли длину главного корня, стволка и хвоя, подсчитывали число корней первого порядка, определяли абс. сухую биомассу корневой системы, стволка и хвоя, а также производили их анализ на содержание азота, фосфора и калия по методикам, рекомендованным ЛенНИИЛХом [2]. Содержание общего азота определяли по методу Кьельдаля, подвижного фосфора — колориметрически с аскорбиновой кислотой, калия — пламенно-фотометрическим методом. Аналогичные измерения и анализы проводили для сеянцев контрольных участков. Средний прирост выражали в процентах по отношению к контролю. Точность измерений линейных размеров вегетативных органов сеянцев находилась в пределах 2—5 %. Статистическая обработка экспериментальных данных выполнена с помощью ЭВМ БЭСМ-6. Методом дисперсионного анализа показана статистическая достоверность воздействия стимуляторов.

В качестве стимуляторов были использованы полуупаренные черные щелока (ЧЩ) Котласского (от варки древесины лиственных пород), Сегежского (от варки хвойной древесины) и Сыктывкарского (смешанный щелок лиственного и хвойного потоков) комбинатов, полученные из них фильтраты (ФЧЩ) и фракция эфирорастворимых веществ (ЭРВ) (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика продуктов, использованных в качестве стимуляторов роста ели и сосны

Стимулятор	Плотность, кг/м ³	рН	Содержание, % от массы щелока	
			сухого остатка	органических веществ
ЧЩ Сегежского ЦБК	1202	11,4	35,5	23,9
» Котласского »	1173	12,2	29,5	15,3
» Сыктывкарского ЛПК	1238	12,1	47,6	34,1
ФЧЩ Сегежского ЦБК	—	4,0	20,8	8,7
» Сыктывкарского ЛПК	—	4,0	16,4	10,1

Методика получения фильтратов черных щелоков описана ранее [1]. Фракция эфирорастворимых веществ выделена из черного щелока лабораторной варки древесины березы, имевшего плотность 1,055 г/см³ и содержавшего 6,76 % органических веществ, следующим образом. Навеску щелока подкисляли 30 %-ной серной кислотой до рН 1—2, после чего экстрагировали диэтиловым эфиром. Экстракт извлекали насыщенным раствором бикарбоната натрия. Полученную вытяжку подкисляли разбавленной соляной кислотой и экстрагировали диэтиловым эфиром, растворитель отгоняли. Полученную фракцию эфирорастворимых веществ использовали в опытах.

Результаты экспериментов представлены в табл. 2. Прирост менее 6 % не учитывали, как находящийся в пределах ошибки опыта.

Как видно из табл. 2, черный щелок Сегежского ЦБК оказывал более эффективное действие на ель, чем на сосну, особенно при намачивании семян в растворе концентрации 10^{-7} %. Этот щелок стимулировал наиболее сильно развитие корневой системы. Прирост содержания азота в корневой системе составил 44 %, фосфора — 39 % и калия — 42 %. У сеянцев сосны отмечено более интенсивное по сравнению с контролем накопление элементов минерального питания при намачивании семян в растворе этого щелока концентрацией 10^{-3} %.

Черный щелок Котласского ЦБК обеспечил более высокий положительный эффект для сосны по сравнению с елью. Лучшие результа-

Таблица 2

Стимулятор	Концентрация раствора стимуляторов, %	Прирост, % к контролю							
		средней длины			числа корневой 1-го порядка	средней абс. сухой биомассы			
		главного корня	стволка	хвон		корневой системы	стволка	хвон	сеянца
ЧЩ Сегежского ЦБК	10 ⁻³	16,3 —	13,1 19,2	—	—	—	—	—	28,6 17,5
	10 ⁻⁵	—	10,5	—	8,2	—	—	19,4	12,5
		27,1	—	7,4	—	21,4	—	—	—
	10 ⁻⁷	26,3	7,7	21,6	78,1	20,5	—	15,6	14,0
		—	—	—	—	—	—	—	—
	» Котласского »	10 ⁻³	32,5 8,1	—	14,3 12,6	11,5 6,0	18,2	—	—
10 ⁻⁵		—	17,5	6,0	—	22,7	—	17,0	20,6
		—	—	—	—	7,1	—	—	—
10 ⁻⁷		—	11,7	13,0	—	—	—	—	—
		55,6	—	20,2	14,8	32,7	33,0	50,9	43,1
» Сыктывкарского ЛПК		10 ⁻³	36,6 52,5	17,6	16,3	—	30,7	—	—
	10 ⁻⁵	41,4	8,8	—	—	—	10,5	19,8	—
		10,7	28,7	—	—	6,1	6,4	9,4	8,0
	10 ⁻⁷	—	13,4	20,0	57,4	8,0	—	16,7	14,0
		24,9	46,7	7,3	7,5	38,8	66,1	41,7	46,8
	ФЧЩ Сегежского ЦБК	10 ⁻³	—	13,2 31,5	6,0	—	12,5	—	16,3
10 ⁻⁵		27,8	18,7	6,0	—	—	—	—	22,2
		—	22,2	—	—	—	—	—	8,1
10 ⁻⁷		11,4	30,4	8,2	—	—	16,7	18,3	16,1
		—	26,0	—	10,4	—	16,3	18,2	16,9
» Сыктывкарского ЛПК		10 ⁻³	20,7	21,5 28,3	13,6	108,7	13,8	21,9	39,9
	10 ⁻⁵	—	25,0	14,4	—	—	25,7	28,5	14,0
		7,5	39,7	—	10,8	18,4	17,2	14,7	15,9
	10 ⁻⁷	—	20,9	11,1	39,9	13,6	7,9	22,1	34,0
		—	48,9	—	6,1	21,9	35,6	37,8	34,1
	ЭРВ	10 ⁻³	6,4	7,2 22,3	7,9	—	6,0	—	14,4
10 ⁻⁵		—	—	7,3	—	—	8,8	23,6	14,2
		—	13,4	—	—	—	8,6	34,5	20,1
10 ⁻⁷	—	32,7	11,8	—	31,8	52,6	63,9	55,1	
		21,0	24,9	—	—	26,0	13,7	—	9,1

Примечание. В числителе — показатели сеянцев ели; в знаменателе — сосны.

ты получены при обработке семян ели раствором щелока концентрацией 10⁻⁵ %, сосны — 10⁻⁷ %. Увеличение содержания азота, фосфора и

калия наблюдалось также для концентрации раствора стимулятора 10^{-5} ‰ и составляло для сеянцев ели соответственно 45, 38 и 36 ‰. Для сосны достигнут существенный прирост сухой биомассы всех вегетативных органов сеянцев. Усиленное накопление элементов минерального питания имело место для той же концентрации раствора стимулятора — 10^{-7} ‰; прирост содержания азота, фосфора и калия в сеянцах составлял соответственно 84, 75 и 61 ‰.

Черный щелок Сыктывкарского ЛПК, как и Котласского ЦБК, оказывал более значительное стимулирующее действие на сосну, чем на ель. При обработке семян сосны раствором этого щелока в концентрации 10^{-7} ‰ получен значительный прирост сухой биомассы каждого из вегетативных органов сеянцев; прирост содержания азота, фосфора и калия при концентрации 10^{-7} ‰ составлял соответственно 15, 75 и 75 ‰. Для сеянцев ели накопление элементов минерального питания было максимальным при концентрации раствора стимулятора 10^{-5} ‰; в этом варианте прирост содержания азота, фосфора и калия находился в пределах 25—34 ‰.

В целом все испытанные щелока оказывали стимулирующее действие на рост и развитие сеянцев обеих пород, повышая в них содержание элементов минерального питания, но степень воздействия была различной. Из трех исследованных щелоков наибольшее стимулирующее действие на рост сеянцев ели оказал черный щелок Котласского ЦБК. Для сосны наилучшие результаты к концу вегетационного периода обеспечили щелока Котласского и Сыктывкарского комбинатов. Черный щелок Сегежского ЦБК по сравнению с двумя другими оказался менее эффективным для этой породы, что свидетельствует о различиях в стимулирующей способности щелоков разного происхождения, о некоторой избирательности их действия.

Фильтрат черного щелока Сегежского ЦБК в концентрации 10^{-3} ‰ обеспечил примерно равный прирост сухой биомассы сеянцев обеих пород; накопление элементов минерального питания было более активным у сеянцев сосны. Фильтрат черного щелока Сыктывкарского ЛПК оказал примерно одинаковое воздействие на обе породы, обеспечив к концу вегетационного периода средний прирост сухой биомассы сеянцев ели (концентрация раствора стимулятора 10^{-3} ‰) на 30 ‰, сосны (концентрация 10^{-7} ‰) на 34 ‰, а также прирост содержания азота, фосфора и калия, соответственно для ели и сосны, на 68 и 70 ‰, 54 и 62 ‰, 54 и 48 ‰.

Фракция эфирорастворимых веществ лучше стимулировала рост сеянцев ели, чем сосны. Предпосевная обработка семян ели раствором этой фракции в концентрации 10^{-7} ‰ способствовала интенсивному росту всех вегетативных органов сеянцев; достигнут значительный прирост содержания элементов минерального питания в сеянцах: азота — на 103 ‰, фосфора — на 85 ‰, калия — на 84 ‰. На рост и развитие сеянцев сосны намачивание в растворах этой фракции также оказало положительное действие, но в меньшей степени. Максимальные значения прироста получены для концентрации раствора 10^{-5} ‰; прирост содержания азота достигал 51 ‰, фосфора — 40 ‰, калия — 25 ‰.

Выводы

Проведенные эксперименты показали, что предпосевная обработка семян ели и сосны водными растворами продуктов, полученных на основе сульфатных щелоков, интенсифицирует рост и развитие сеянцев в

открытом грунте в течение вегетационного периода, а также способствует усиленному накоплению в них элементов минерального питания. Установлено, что все испытанные вещества оказывали статистически достоверное стимулирующее действие на обе породы, но в различной степени. Эффективность действия стимуляторов зависела от их свойств и обрабатываемой древесной породы. Показано полное соответствие между увеличением линейных размеров вегетативных органов сеянцев и накоплением в них элементов минерального питания.

Максимально достигнутый к концу вегетационного периода прирост сухой биомассы сеянцев ели получен в результате предпосевной обработки их семян раствором фракции эфирорастворимых веществ сульфатного щелока варки древесины березы в концентрации 10^{-7} % и раствором филтраты черного щелока Сыктывкарского ЛПК в концентрации 10^{-3} %, при этом прирост содержания элементов минерального питания составлял 84—103 % для первого стимулятора и 54—68 % для второго. Максимально достигнутый прирост сухой биомассы сеянцев сосны получен при предпосевной обработке растворами черных щелоков Котласского и Сыктывкарского комбинатов в концентрации 10^{-7} %, при этом прирост содержания элементов минерального питания составлял 61—85 %.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Влияние органических веществ сульфатных щелоков на всхожесть семян ели и сосны/ А. И. Киприанов, Т. И. Прохорчук, Т. В. Соколова и др. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 4, с. 14—17. [2]. Проведение биохимического анализа растительных образцов/Сост. А. В. Жигунов, И. А. Терешенкова, Д. В. Огиевский. — Л., 1979. — 43 с. [3]. Стимулирование роста сеянцев ели и сосны в условиях теплиц/ А. И. Киприанов, Т. И. Прохорчук, Т. В. Соколова и др. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 5, с. 23—27.

Поступила 4 мая 1981 г.

УДК 630*524

О НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В СОСНОВЫХ МОЛОДНЯКАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

П. В. ВОРОПАНОВ

Брянский технологический институт

Предложенная и опубликованная в печати [2, 3, 4] методика определения размеров естественного отпада (выбираемой части) в таблицах хода роста насаждений, получила одобрение Государственного Комитета

Новая технология определения запаса отпада

Исходные данные из таблиц хода роста насаждений					Текущий прирост	
Возраст A , лет	Средний диаметр D , см	Запас M_A , $m^3/га$	Число деревьев N_A , шт./га	Объем сред- него дерева в насаждении v_A , m^3	объемный за n лет сред- него дерева Z_v^n , m^3	по запасу за n лет насаждения Z_M^n , $m^3/га$
20	9,6	112	3330	0,0355		
30	14,5	224	2050	0,109	0,0755	155
40	19,0	339	1430	0,237	0,128	183

та СССР по науке и технике. Особенность этой технологии можно показать на примере, помещенном в табл. 1.

Исходные данные взяты из таблицы хода роста сосновых насаждений Ia класса бонитета, составленной проф. А. В. Тюриным. Как видно, для получения данных о размерах отпада (выбираемой части) в насаждении достаточно иметь в любых таблицах хода роста (по звеньям) исходные показатели: возраст A , запас M и число деревьев N . Если же при этом требуется установить товарность насаждения, то необходимо дополнительно иметь средний диаметр насаждения D в возрасте A лет из расчета, что $D_0^A = D_{нас}^{A-n}$.

При I классе товарности запас сосновых молодняков распределяется в соответствии с составленной табл. 2. Расчеты сделаны по данным таблицы 31 в работе В. С. Моисеева [5], таблиц сбега по сосне Союзлеспрома ВСНХ [6] с учетом составленных товарных таблиц Н. П. Анучина [1].

При товаризации запаса отпада в сосновых молодняках используется табл. 2, причем входом будет установленный диаметр среднего дерева в отпаде (D_0).

Ознакомившись с технологией установления древесного отпада по запасу в насаждениях применительно к имеющимся таблицам хода роста, можно перейти к расчетам в соответствии с требованиями формы в табл. 3. Для построения этой таблицы использовано девять таблиц хода роста сосновых насаждений, авторы которых зафиксировали особенности строения и развития древостоев в пределах семи союзных республик. В таблице представлено 23 объекта, которые характеризуют преимущественно предельно полные насаждения, относящиеся к различным классам бонитета: Ia — 7, I — 7, II — 7 и III — 2. Все расчеты даны по каждому объекту в двух модификациях: авторской и истинной; под последней понимаются расчеты по методике, изложенной в табл. 1.

Объем среднего дерева отпада везде определяли по формуле $v_0 = M_0/N_0$.

При отыскании истинных размеров v_0^A , равного $v_{ср.нас}^{A-n}$, имелась возможность установить D_0^A по размерам $D_{ср.нас}^{A-n}$; при определении размеров D_0 по авторским данным следовало в каждом случае, найдя v_0^A , по указанной формуле перейти в конкретном объекте к среднему диаметру у деревьев отпада (методом интерполяции).

Использование табл. 2 позволило, по установленному во всех случаях среднему D_0 , найти общий размер ликвида в запасе отпада и, применяя таксы на древесину по прейскуранту № 07—01, отыскать общую

Таблица 1

по таблицам хода роста насаждений

Текущее изменение запаса за n лет ΔM^n	Отпад за n лет M_0^n	Контроль за размером M_0^n			$D_0^A = D_{нас}^{A-n}$ см
		$v_0^A = v_A^{A-n}$ м ³	$N_0 = N_{A-n} - N_A$ шт./га	$M_0^n = v_0 N_0$ м ³ /га	
м ³ /га					
112	43	0,0335	1280	43	9,6
115	68	0,109	620	68	14,5

Таблица 2

Товарные таблицы для сосновых молодняков

Средний диаметр насаждения, см	Распределение запаса древесины, %			Распределение деловой древесины, %, по классам крупности	
	деловой	дровяной	отходов	средней	мелкой
4	63	15	22	—	100
5	68	12	20	—	100
6	74	9	17	—	100
7	76	8	16	2	98
8	79	6	15	4	96
9	81	5	14	8	92
10	82	4	14	18	82
11	83	4	13	27	73
12	84	3	13	34	66
13	84	3	13	40	60
14	85	3	12	45	55
16	85	3	12	47	53

тактовую стоимость ликвидной древесины отпада, исчисленную по двум вариантам: оценке по данным автора и истинным.

Материалы, сосредоточенные в табл. 3, позволяют сделать некоторые выводы о возможных размерах промежуточного пользования в сосновых насаждениях высшей производительности:

а) во всех использованных таблицах хода роста сосновых насаждений полнота предельная (1,0), что видно из сопоставления запасов применительно к классу бонитета (см. табл. 4) с соответствующими данными проф. А. В. Тюрина;

б) размеры древесного отпада (выбираемой части) по авторским данным из таблиц хода роста насаждений повсюду ниже отпада, получаемого в расчетах по новой технологии. Истинные размеры отпада в пределах полных насаждений (полнота 1,0) в 1,5–2,0 раза выше соответствующих данных из таблиц хода роста насаждений;

в) естественно поэтому, что, применяя для оценки ежегодного ликвида в отпаде таксы на древесину (прейскурант № 07—01), находим: оценка ликвидной древесины по авторским данным из таблиц хода роста насаждений вдвое ниже, чем по данным об истинных размерах древесного отпада.

Отмеченные выводы фиксируются в материалах, помещенных в итоговой табл. 4.

Как изменяются эти данные при условии, когда будем иметь дело с модальными насаждениями, но при наличии в них тех же по величине средних диаметров? Ответ на поставленный вопрос можно получить из табл. 5. Составлена она по данным таблиц хода роста сосняков Ia класса бонитета, изученных И. Бутенасом в Литовской ССР. Расчеты текущего прироста выполнены по предложенной нами методике.

Средний диаметр конструируемого модального насаждения с полнотой 0,6 сохраняется применительно к возрасту исходного объекта. У полученного таким образом насаждения (см. правый раздел табл. 5): запас равен $0,6 M_{\text{полн}}$; текущий прирост равен $0,6 Z_{\text{Мполн}}$; отпад равен $0,6 M_{\text{о полн}}$.

Процент отпада по запасу в насаждениях, независимо от их полноты, сохраняется применительно к возрастным периодам (по звеньям).

Автор таблиц хода роста насаждений и регион	Класс бо- ните- та	Показатели насаждения к окончанию расчета			Отпад (выбираемая часть) насаждения											
					Размер отпада (выбираемая часть)				Ликвид в отпаде, м³/га				Оценка по таксам ликвида (прейскурант 07-01), р./га			
		Воз- раст насаж- дения А, лет	Средний диаметр D, см	Интер- вал, пов- торность рубок ухода, лет	За- пас M₀, м³/га	Число деревьев N₀, шт./га	Объем среднего дерева V₀, м³	Средний диа- метр D₀, см	деловой		дров	Ито- го	деловой		дров	Ито- го
									сред- ней	мел- кой			сред- ней	мел- кой		
А. В. Тюрин, СССР	Ia	40	19,0	10	<u>46</u>	<u>620</u>	<u>0,074</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>26</u>	<u>1</u>	<u>40</u>	<u>57</u>	<u>89</u>	<u>1</u>	<u>147</u>
					<u>68</u>	<u>620</u>	<u>0,109</u>	<u>14,5</u>	<u>26</u>	<u>32</u>	<u>2</u>	<u>60</u>	<u>115</u>	<u>109</u>	<u>2</u>	<u>226</u>
А. И. Акулинин, Татарская АССР	I	40	16,6	10	<u>46</u>	<u>760</u>	<u>0,061</u>	<u>11</u>	<u>10</u>	<u>28</u>	<u>1</u>	<u>39</u>	<u>44</u>	<u>95</u>	<u>1</u>	<u>140</u>
					<u>56</u>	<u>760</u>	<u>0,073</u>	<u>12,6</u>	<u>19</u>	<u>28</u>	<u>1</u>	<u>48</u>	<u>84</u>	<u>95</u>	<u>1</u>	<u>180</u>
А. Д. Дударев, УССР	Ia	40	18,4	10	<u>30</u>	<u>508</u>	<u>0,059</u>	<u>11,0</u>	<u>7</u>	<u>18</u>	<u>1</u>	<u>26</u>	<u>21</u>	<u>41</u>	<u>—</u>	<u>62</u>
					<u>62</u>	<u>508</u>	<u>0,122</u>	<u>14,8</u>	<u>24</u>	<u>29</u>	<u>2</u>	<u>55</u>	<u>72</u>	<u>67</u>	<u>1</u>	<u>140</u>
А. Д. Дударев, УССР	Ia	40	19,4	10	<u>35</u>	<u>698</u>	<u>0,050</u>	<u>10,5</u>	<u>8</u>	<u>21</u>	<u>1</u>	<u>30</u>	<u>35</u>	<u>72</u>	<u>1</u>	<u>108</u>
					<u>93</u>	<u>698</u>	<u>0,133</u>	<u>14,7</u>	<u>36</u>	<u>43</u>	<u>3</u>	<u>82</u>	<u>158</u>	<u>146</u>	<u>2</u>	<u>306</u>
					<u>30</u>	<u>944</u>	<u>0,032</u>	<u>8,7</u>	<u>2</u>	<u>22</u>	<u>2</u>	<u>25</u>	<u>9</u>	<u>75</u>	<u>2</u>	<u>86</u>
И. Бутенас, ЛитССР	I	40	16,4	10	<u>74</u>	<u>944</u>	<u>0,078</u>	<u>12,2</u>	<u>21</u>	<u>41</u>	<u>2</u>	<u>64</u>	<u>92</u>	<u>139</u>	<u>2</u>	<u>233</u>
					<u>22</u>	<u>898</u>	<u>0,025</u>	<u>8,0</u>	<u>1</u>	<u>16</u>	<u>1</u>	<u>18</u>	<u>4</u>	<u>55</u>	<u>1</u>	<u>60</u>
					<u>51</u>	<u>898</u>	<u>0,057</u>	<u>11,1</u>	<u>11</u>	<u>31</u>	<u>2</u>	<u>44</u>	<u>48</u>	<u>105</u>	<u>2</u>	<u>155</u>
И. Бутенас, ЛитССР	Ia	40	22,3	5	<u>32</u>	<u>220</u>	<u>0,146</u>	<u>16,0</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>1</u>	<u>28</u>	<u>39</u>	<u>32</u>	<u>—</u>	<u>71</u>
					<u>60</u>	<u>220</u>	<u>0,273</u>	<u>19,5</u>	<u>35</u>	<u>16</u>	<u>2</u>	<u>53</u>	<u>105</u>	<u>37</u>	<u>1</u>	<u>143</u>
					<u>25</u>	<u>235</u>	<u>0,106</u>	<u>14,0</u>	<u>9</u>	<u>12</u>	<u>1</u>	<u>22</u>	<u>27</u>	<u>28</u>	<u>—</u>	<u>55</u>
И. Бутенас, ЛитССР	I	40	19,4	5	<u>43</u>	<u>235</u>	<u>0,183</u>	<u>17,0</u>	<u>19</u>	<u>18</u>	<u>1</u>	<u>38</u>	<u>57</u>	<u>41</u>	<u>—</u>	<u>98</u>
					<u>19</u>	<u>283</u>	<u>0,067</u>	<u>12,1</u>	<u>5</u>	<u>11</u>	<u>1</u>	<u>17</u>	<u>15</u>	<u>25</u>	<u>—</u>	<u>40</u>
					<u>33</u>	<u>283</u>	<u>0,118</u>	<u>14,7</u>	<u>13</u>	<u>15</u>	<u>1</u>	<u>29</u>	<u>39</u>	<u>35</u>	<u>—</u>	<u>74</u>
И. Бутенас, ЛитССР	II	40	16,9	5	<u>16</u>	<u>360</u>	<u>0,045</u>	<u>10,6</u>	<u>4</u>	<u>9</u>	<u>1</u>	<u>14</u>	<u>12</u>	<u>21</u>	<u>—</u>	<u>32</u>
					<u>24</u>	<u>360</u>	<u>0,067</u>	<u>12,2</u>	<u>7</u>	<u>13</u>	<u>1</u>	<u>21</u>	<u>21</u>	<u>30</u>	<u>—</u>	<u>51</u>

Нормативы для расчета промежуточного пользования.

Автор таблиц хода роста насаждений и регион	Класс бо- ни- та	Показатели насаждения к окончанию расчета			Отпад (выбираемая часть) насаждения											
		Воз- раст насаж- дения A, лет	Средний диаметр D, см	Интер- вал, пов- торность рубок ухода, лет	Размер отпада (выбираемая часть)				Ликвид в отпаде, м³/га				Оценка по таксам ликвида (прейскурант 07-01), р./га			
					За- пас M, м³/га	Число деревьев N, шт./га	Объем среднего дерева v, м³	Средний диа- метр D, см	деловой		дров	Ито- го	деловой		дров	Ито- го
									сред- ней	мел- кой			сред- ней	мел- кой		
В. Бедemar, Ленинградская область	II	40	11,9	10	11,4	869	0,013	7,4	—	9	—	9	—	21	—	21
					34	869	0,039	10,5	8	20	1	29	24	46	—	70
	Ia	40	17,5	10	46	845	0,055	11,0	10	28	2	40	30	65	1	96
					82	845	0,097	13,4	28	41	2	71	84	94	1	179
Н. Грязин, ЭстССР	I	40	15,1	10	30	873	0,035	9,0	2	22	2	26	6	50	1	57
					58	873	0,066	11,7	17	32	2	51	51	73	1	125
	II	40	13,2	10	23	912	0,025	8,0	1	17	1	19	3	39	—	42
					41	912	0,045	10,3	6	28	2	36	18	65	1	84
В. И. Сухих, Среднее По- волжье	Ia	40	19,6	10	51	720	0,071	11,6	15	28	2	45	45	65	1	111
					81	720	0,113	14,3	3	38	2	71	93	88	1	182
	I	40	18,0	10	43	647	0,066	12,0	12	24	1	37	36	55	—	91
					56	647	0,086	13,4	22	25	2	49	66	57	1	124
II	40	14,8	10	39	810	0,048	11,2	9	23	2	34	27	53	1	81	
				39	810	0,048	11,2	9	23	2	34	27	53	1	81	
Латвийская л/у контора, ЛатвССР	Ia	40	17,0	10	50	1532	0,033	8,1	2	38	3	43	6	88	1	95
					104	1532	0,068	11,0	2	63	4	91	72	145	1	218
	I	40	15,0	10	39	1546	0,025	7,6	2	29	2	33	6	67	1	74
					74	1546	0,048	10,0	1	50	3	64	33	115	1	149
II	40	13,0	10	28	1902	0,015	6,5	1	20	2	23	3	46	1	50	
				55	1902	0,029	9,0	4	40	3	47	12	92	1	105	

Продолжение табл. 3

Автор таблиц хода роста насаждений и регион	Класс Бо- ните- та	Показатели насаждения к окончанию расчета			Отпад (выбираемая часть) насаждения											
		Воз- раст насаж- дения A, лет	Средний диаметр D, см	Интер- вал, пов- торность рубок ухода, лет	Размер отпада (выбираемая часть)				Ликвид в отпаде, м³/га				Оценка по таксам ликвида (прейскурант 07—01), р./га			
					За- пас M, м³/га	Число деревьев N, шт./га	Объем среднего дерева V₀, м³	Средний диа- метр D₀, см	деловой		дров	Ито- го	деловой		дров	Ито- го
									сред- ней	мел- кой			сред- ней	мел- кой		
И. А. Гаго- шидзе, ГрузССР	I	40	18,7	10	28	867	0,032	8,8	2	21	1	24	9	72	1	82
					59	867	0,068	12,3	17	33	2	52	75	112	2	189
	II	40	16,3	10	23	1030	0,022	8,0	1	17	1	19	4	58	1	63
					50	1030	0,049	10,9	11	31	2	44	48	105	2	155
	III	40	13,9	10	18	1194	0,015	7,0	—	14	1	15	—	48	1	49
					38	1194	0,032	9,5	6	25	2	33	26	85	2	113

Примечание. В числителе данные автора; в знаменателе — истинные.

Таблица 4

Итоговые данные о размерах промежуточного пользования (отпада) в 40-летних сосняках за последний прием рубок ухода

Класс бонитета	Запас насаждения, м ³ /га	Ежегодный размер отпада				Оценка ежегодного ликвида из отпада по таксам на древесину (прейскурант № 07--01)		
		по расчетам автора	истинный	% от запаса по оценкам		по расчетам автора	истинная	авторская, %
				автора	истинный			
		м ³ /га						
Ia	348	5,3	10,9	1,5	3,1	12,5	26,7	47
I	274	3,9	6,9	1,4	2,5	8,8	19,3	46
II	210	2,9	5,3	1,4	2,5	5,8	11,2	52
III	178	2,5	4,3	1,4	2,4	5,6	10,7	52

Таблица 5

Некоторые закономерности в отпаде по запасу в насаждениях

Возраст сосновых молодняков, лет	Насаждение с полнотой 1,0					Насаждение с полнотой 0,6				
	Запас, м ³ /га	Ежегодный		Ежегодный отпад		Запас, м ³ /га	Ежегодный		Ежегодный отпад	
		текущий прирост	отпад	% от запаса	% от текущего прироста		текущий прирост	отпад	% от запаса	% от текущего прироста
		м ³ /га				м ³ /га				
15	77	12,1	3,6	4,7	30	46,2	7,3	2,1	4,6	29
20	135	17,3	5,7	4,2	33	81	10,4	3,4	4,2	33
25	196	20,4	8,4	4,3	41	117	12,3	5,0	4,3	41
30	252	21,4	10,0	4,1	47	151	12,8	6,0	4,0	47
35	306	22,0	11,2	3,7	51	184	13,2	6,6	3,6	50
40	353	21,4	12,0	3,4	56	212	12,8	7,2	3,4	56

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Анучин Н. П. Товарные таблицы в ЛВК профессора А. В. Тюрина. — М.: Гослесбумиздат, 1956. [2]. Воропанов П. В. Текущий прирост и запас отпада в насаждениях. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1974, № 4. [3]. Воропанов П. В. Расчет размеров среднего дерева в отпаде насаждения. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1976, № 6. [4]. Воропанов П. В. Размеры истинного текущего прироста по запасу, получаемые по таблицам хода роста насаждений. — Лесн. хоз-во, 1978, № 11. [5]. Монсеев В. С. Таксация молодняков. — Л.: ЛТА, 1971. [6]. Союзлеспром ВСНХ. Массовые таблицы для сосны, ели, дуба, березы, осины по классам бонитета. — М., 1931.

Поступила 16 июня 1982 г.

ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

УДК 625.731.001.24

РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ОСНОВАНИЯ
ЗИМНИХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА БОЛОТАХ

Б. В. УВАРОВ, В. В. ЩЕЛКУНОВ

Архангельский лесотехнический институт

Зимний транспорт имеет большое значение в лесной промышленности. Несущая способность мерзлых грунтов намного выше, чем талых, что позволяет организовать движение автопоездов непосредственно по грунту. Определенные трудности возникают при зимней автомобильной вывозке по болотам. Торф имеет малую несущую способность и медленно промерзает. Поэтому важной задачей лесотранспорта является оценка несущей способности тонкого слоя мерзлого торфа.

Слой мерзлого торфа, с расчетной точки зрения, можно считать тонкой плитой, лежащей на слое слабого грунта. Плита принимается тонкой потому, что толщина мерзлого покрова, по крайней мере, на порядок меньше размеров в плане. Длина плиты в расчетной схеме равна бесконечности, а ширина — ширине полосы, очищаемой от снега. Зависимость деформации торфа от нагрузки с достаточной точностью описывается моделью Винклера, что и принимается в данной статье. Деформация замороженного торфа под нагрузкой практически не влияет на проезд автопоездов, поэтому расчет ведется по прочности, т. е. по первой группе предельных состояний. Указанная расчетная схема применяется для зимних дорог в нефтяной промышленности [4].

Исходное дифференциальное уравнение изгиба плиты при статической нагрузке имеет вид [2]:

$$\frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^2 W}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^2 W}{\partial y^4} + \frac{KW}{D} = \frac{P(x, y)}{D}, \quad (1)$$

где W — осадка плиты;
 D — цилиндрическая жесткость;
 K — коэффициент постели основания;
 $P(x, y)$ — внешняя нагрузка.

Уравнение (1) решаем методом интегральных преобразований. Расчетная схема представлена на рис. 1. Внешняя нагрузка принимается равномерно распределенной по площади прямоугольника шириной

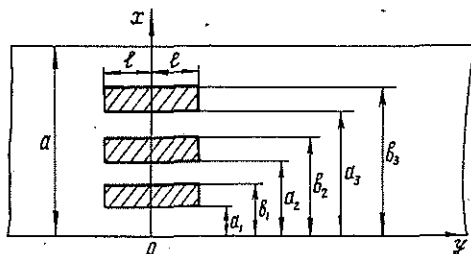


Рис. 1.

$b_i - a_i$ и длиной $2l$. Число нагрузок как в поперечном, так и продольном направлениях не ограничено.

В соответствии со сказанным отдельная нагрузка представляется в виде:

$$P(x, y) = P(y) [U(x - a_i) - U(x - b_i)],$$

где $P(y)$ — внешняя нагрузка, зависящая только от координаты y ;

$U(x - a_i)$ и $U(x - b_i)$ — единичные функции.

Выполнив косинус-преобразование Фурье уравнения (1) по координате y , имеем:

$$\frac{\partial^4 W^*}{\partial x^4} - 2\alpha^2 \frac{\partial^2 W^*}{\partial x^2} + \alpha^4 W^* + \frac{K}{D} W^* = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{P}{D} \frac{\sin \alpha l}{\alpha} \times [U(x - a_i) - U(x - b_i)], \quad (1a)$$

где P — постоянная внешняя нагрузка, распределенная по площади прямоугольника;

α — переменная, соответствующая в пространстве Фурье координате y .

Интегральное преобразование Лапласа уравнения (1a) по координате x дает:

$$\overline{W^*} = \frac{(r^3 - 2\alpha^2 r) W^*(0, \alpha) + (r^2 - 2\alpha^2) \frac{\partial W^*(0, \alpha)}{\partial x} + r \frac{\partial^2 W^*(0, \alpha)}{\partial x^2} + \frac{\partial^3 W^*(0, \alpha)}{\partial x^3} + \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{P}{D} \frac{\sin \alpha l}{\alpha} \frac{e^{-\alpha r} - e^{-b_i r}}{r}}{(r^2 - \alpha^2)^2 + \frac{K}{D}}. \quad (2)$$

Здесь

r — комплексная переменная, соответствующая в пространстве Лапласа координате x ;

$W^*(0, \alpha)$; $\frac{\partial W^*(0, \alpha)}{\partial x}$; $\frac{\partial^2 W^*(0, \alpha)}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^3 W^*(0, \alpha)}{\partial x^3}$ — коэффициенты, зависящие от α и граничных условий.

Выражение (2) следует привести к виду, удобному для вычисления обратного преобразования Лапласа. Раскладываем знаменатель (2) на множители $(r^2 - \alpha^2 - i\sqrt{\frac{K}{D}})(r^2 - \alpha^2 + i\sqrt{\frac{K}{D}})$ и выводим обозначения

$$A^2 = \alpha^2 + i\sqrt{\frac{K}{D}}; \quad B^2 = \alpha^2 - i\sqrt{\frac{K}{D}}.$$

Затем вычисляем корни из комплексных чисел и полагаем

$$A = q_1 + iq_2; \quad B = q_1 - iq_2.$$

Находим обратное преобразование Лапласа формулы (2), используя таблицы [3].

При решении раскрываем гиперболические функции комплексного аргумента. В результате мнимая часть исчезает и W^* оказывается действительной:

$$\begin{aligned}
 W^* = & W^*(0, \alpha) \left[\operatorname{ch} q_1 x \cos q_2 x - \frac{\alpha^2}{\eta^2} \operatorname{sh} q_1 x \sin q_2 x \right] + \\
 & + \frac{\partial W^*(0, \alpha)}{\partial x} \left[\frac{q_1}{\eta^2} \left(1 - \frac{2\alpha^2}{q_1^2 + q_2^2} \right) \operatorname{ch} q_1 x \sin q_2 x + \frac{q_2}{\eta^2} \left(1 + \frac{2\alpha^2}{q_1^2 + q_2^2} \right) \operatorname{sh} q_1 x \cos q_2 x \right] + \\
 & + \frac{\partial^2 W^*(0, \alpha)}{\partial x^2} \frac{1}{\eta^2} \operatorname{sh} q_1 x \sin q_2 x + \frac{\partial^3 W^*(0, \alpha)}{\partial x^3} \frac{q_1 \operatorname{ch} q_2 x \sin q_2 x - q_2 \operatorname{sh} q_1 x \cos q_2 x}{\eta^2 (q_1^2 + q_2^2)} + \\
 & + \frac{\sqrt{\frac{2}{\pi}} P \sin \alpha l}{D \alpha \eta^2 (q_1^2 + q_2^2)^2} \left\{ \left[\begin{array}{l} \alpha^2 \operatorname{sh} q_1 (x - a_i) \sin q_2 (x - a_i) - \eta^2 \operatorname{ch} q_1 (x - \\ x > a_i \\ - a_i) \cos q_2 (x - a_i) + \eta^2 \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \alpha^2 \operatorname{sh} q_1 (x - b_i) \sin q_2 (x - b_i) - \\ x > b_i \\ - \eta^2 \operatorname{ch} q_1 (x - b_i) \cos q_2 (x - b_i) + \eta^2 \end{array} \right] \right\}. \quad (3)
 \end{aligned}$$

В формуле обозначено:

$$\eta^2 = \sqrt{\frac{K}{D}}; \quad q_1 = \left(\frac{\alpha^2 + \sqrt{\alpha^4 + \eta^4}}{2} \right)^{1/2}; \quad q_2 = \left(\frac{-\alpha^2 + \sqrt{\alpha^4 + \eta^4}}{2} \right)^{1/2}.$$

Коэффициенты $\frac{\partial^2 W^*(0, \alpha)}{\partial x^2}$ и $\frac{\partial^3 W^*(0, \alpha)}{\partial x^3}$ уравнения (3), являющиеся второй и третьей производными осадки при $x = 0$, могут быть исключены подстановкой граничных условий на краю полосы при $x = 0$.

Граничные условия имеют вид:

$$\frac{\partial^2 W}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 W}{\partial y^2} = 0; \quad \frac{\partial^3 W}{\partial x^3} + (2 - \mu) \frac{\partial^3 W}{\partial y^2 \partial x} = 0, \quad (4)$$

где μ — коэффициент Пуассона.

Косинус-преобразование Фурье граничных условий дает:

$$\frac{\partial^2 W^*(0, \alpha)}{\partial x^2} - \mu \alpha^2 W^*(0, \alpha) = 0; \quad \frac{\partial^3 W^*(0, \alpha)}{\partial x^3} - (2 - \mu) \frac{\partial W^*(0, \alpha)}{\partial x} = 0.$$

Подставив вместо второй и третьей производных их значения, найдем:

$$\begin{aligned}
 W^* = & W^*(0, \alpha) \left[\operatorname{ch} q_1 x \cos q_2 x + \frac{\alpha^2}{\eta^2} \operatorname{sh} q_1 x \sin q_2 x \right] + \frac{\partial W^*(0, \alpha) / \partial x}{\eta^2 (q_1^2 + q_2^2)} \times \\
 & \times \left[q_1 (q_1^2 + q_2^2 - \mu \alpha^2) \operatorname{ch} q_1 x \sin q_2 x + q_2 (q_1^2 + q_2^2 + \mu \alpha^2) \operatorname{sh} q_1 x \cos q_2 x \right] + \\
 & + \frac{\sqrt{\frac{2}{\pi}} P \sin \alpha l}{D \alpha \eta^2 (q_1^2 + q_2^2)^2} \left\{ \left[\begin{array}{l} \alpha^2 \operatorname{sh} q_1 (x - a_i) \sin q_2 (x - a_i) - \eta^2 \operatorname{ch} q_1 (x - \\ x > a_i \\ - a_i) \cos q_2 (x - a_i) + \eta^2 \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \alpha^2 \operatorname{sh} q_1 (x - b_i) \sin q_2 (x - b_i) - \\ x > b_i \\ - \eta^2 \operatorname{ch} q_1 (x - b_i) \cos q_2 (x - b_i) + \eta^2 \end{array} \right] \right\}. \quad (5)
 \end{aligned}$$

Уравнение (5) содержит еще два неизвестных коэффициента $W^*(0, \alpha)$ и $\frac{\partial W^*(0, \alpha)}{\partial x}$. Их определяют из граничных условий вида (4), но относящихся к другому краю, т. е. при $x = a$ и вычисляют на ЭВМ.

Напряжения в плите определяют по известным формулам теории упругости [2]:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x &= -\frac{E_p Z}{1-\mu^2} \left(\frac{\partial^2 W}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 W}{\partial y^2} \right); \\ \sigma_y &= -\frac{E_p Z}{1-\mu^2} \left(\frac{\partial^2 W}{\partial y^2} + \mu \frac{\partial^2 W}{\partial x^2} \right); \\ \tau_{xy} &= -\frac{E_p Z}{1+\mu} \frac{\partial^2 W}{\partial x \partial y}, \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

где E_p — модуль деформации мерзлого торфа на растяжение;

Z — расстояние от нейтральной оси до рассматриваемой точки.

Мерзлый торф при работе на изгиб имеет специфические особенности. Согласно [4], у мерзлого торфа модули деформации при сжатии и растяжении различны и зависят от скорости деформации и отрицательной температуры. Вследствие этого вместо фактической толщины плиты h_ϕ необходимо вводить в расчет приведенную толщину h_{np} . Зависимость между фактической и приведенной толщиной слоя мерзлого торфа установлена в виде [4]:

$$h_\phi = h_{np} \sqrt{n_0},$$

где $n_0 = \frac{E_{сж}}{E_p}$ — отношение модуля деформации мерзлого торфа при сжатии к модулю деформации при растяжении.

Максимальными напряжения будут при $Z = \frac{h_{np}}{2}$. Прочность мерзлого слоя оценивается по наибольшему главному напряжению. Главные напряжения для плоской задачи

$$\left. \begin{aligned} \sigma_1 \\ \sigma_2 \end{aligned} \right\} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\frac{(\sigma_x - \sigma_y)^2}{4} + \tau_{xy}^2}.$$

Компоненты напряжений более удобно вычислять на ЭВМ по изображению осадки W^* , поэтому выполняем для них косинус-преобразование Фурье по координате y .

Расчет слоя мерзлого торфа как бесконечной полосы на винклеровском основании реализован на ЭВМ «Наири-4». Программа составлена на языке ФОРТРАН. Обратное преобразование Фурье для осадки, изгибающих моментов, перерезывающих сил, нормальных, касательных и главных напряжений выполняется численным интегрированием несобственных интегралов вида

$$f(x, y) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^\infty F(x, \alpha) \cos \alpha y d\alpha$$

или

$$f(x, y) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^\infty F(x, \alpha) \sin \alpha y d\alpha.$$

Верхний предел заменяем достаточно большим конечным значением R ; для интегрирования используем квадратную формулу прямоугольников с шагом Δ . Конкретные значения R и Δ подбирали пробными расчетами. Из сравнения результатов, полученных при решении задачи с различными исходными данными, оценивали погрешность.

Программа составлена таким образом, что позволяет рассчитывать полосу при любом количестве произвольно расположенных нагрузок, равномерно распределенных по прямоугольным площадкам. Размеры площадок и давления на них могут быть различными. Поскольку расчетные формулы получены для одной группы нагрузок, симметричных относительно оси ox (рис. 1), то напряжения определяют для каждой группы в отдельности, а затем результаты суммируют. Программа позволяет получать результаты для произвольно заданного набора точек, по которым затем могут быть построены эпюры.

Время счета зависит от количества нагрузок и исследуемых точек на полосе. Для рассмотренного ниже примера машинное время составило около 60 мин. Точность оценивается тремя верными знаками.

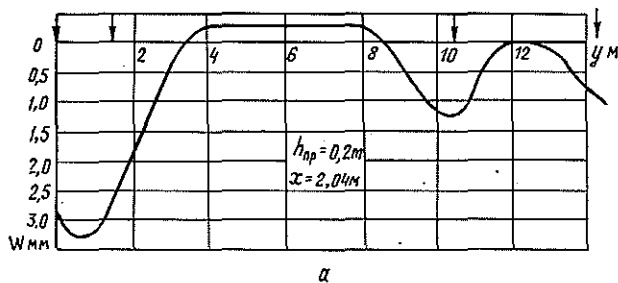


Рис. 2.

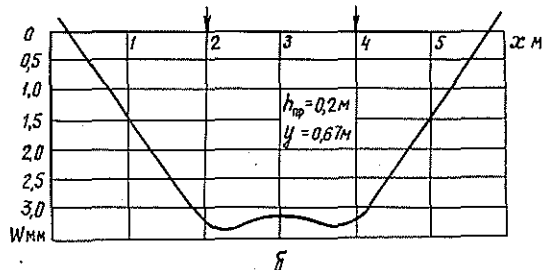
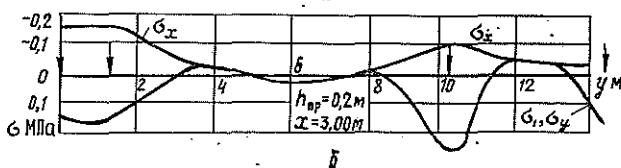
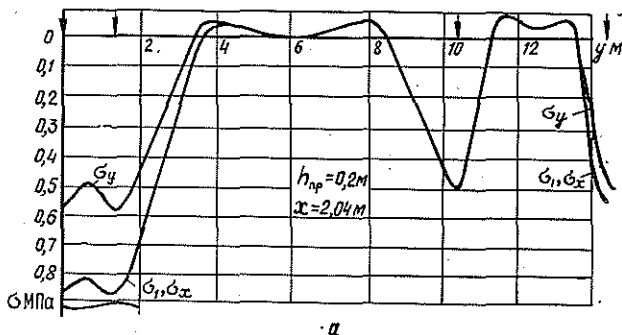


Рис. 3.



Пример рассчитан для полосы мерзлого торфа шириной 6 м, при нагрузке от осей автомобиля МАЗ-509 и двухосного прицепа-ропуска ГКБ-9383-011. Отпечатки колес автопоезда, расположенные симметрично относительно продольной оси полосы, заменены прямоугольными площадками $b_i - a_i = 0,21$ м и $2l = 0,42$ м с распределенной нагрузкой 0,6 МПа. Прочностные характеристики мерзлого и талого торфа приняты согласно работе [4].

Модуль деформации мерзлого слоя при растяжении 1300 МПа, при сжатии 430 МПа, что соответствует температуре в нижней половине покрова -1°C и скорости деформации 0,5 1/мин; коэффициент постели талого торфа влажностью до 800 % — 5 Н/см³. Расчетное сопротивление 1,1 МПа, коэффициент Пуассона 0,36.

Расчеты выполнены для приведенной толщины 0,15; 0,20 и 0,40 м, результаты даны на рис. 2—5. На рис. 2, а показано изменение осадки мерзлого слоя в продольном направлении под колесами прицепа-ропуска и автомобиля; на рис. 2, б — осадка под поперечной осью прицепа-ропуска. Рис. 3, а иллюстрирует нормальные и наибольшее главное напряжения под колесами прицепа-ропуска; рис. 3, б — напряжения по продольной оси полосы. Поскольку касательное напряжение оказалось в данном случае значительно меньше нормального, то наибольшее главное напряжение совпадает с максимальным (в данном сечении) нормальным напряжением. На рис. 4 представлены эпюры нормальных и наибольшего главного напряжения под передней осью ропуска.

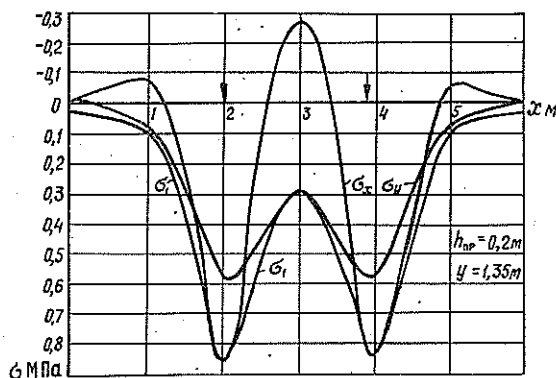


Рис. 4.

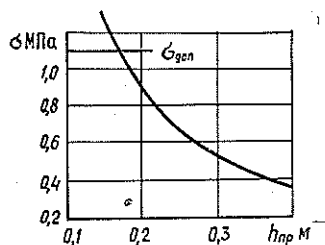


Рис. 5.

Зависимость наибольших главных напряжений от приведенной толщины мерзлого слоя и допускаемое напряжение показаны на рис. 5. Из рисунка следует, что при принятом значении $\sigma_{\text{доп}} = 1,1$ МПа минимальная приведенная толщина полосы должна быть не меньше 0,17 м. Минимальная фактическая толщина слоя

$$h_{\text{ф}} = \frac{0,17}{\sqrt{430/1300}} = 0,30 \text{ м.}$$

Полученное значение в общем согласуется с данными, приведенными в работе [1].

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Автомобильные дороги Севера/ Под ред. И. А. Золотаря. — М.: Транспорт, 1981. [2]. Безухов Н. И. Теория упругости и пластичности. — М.: Гостехиздат, 1953. [3]. Деч Г. Руководство к практическому применению преобразования Лапласа и z -преобразования. — М.: Наука, 1971. [4]. Строительство промышленных сооружений на мерзлом торфе/ С. С. Вялов, Г. Л. Каган, А. Н. Воевода, В. И. Муравленко. — М.: Недра, 1980.

Поступила 24 мая 1982 г.

УДК 630*30

К РАСЧЕТУ СТРУКТУР ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

И. В. ТУРЛАЙ

Белорусский технологический институт

Лесозаготовительные системы (ЛС), включающие в себя участки заготовки (бригады и мастерские участки), транспортировки и первичной обработки (нижние склады), отличаются сложными структурами. Эта сложность выражается многочисленностью производственных участков, многообразием их взаимосвязей и, что особенно важно, различием их роли и закономерностей, находящихся в основе функционирования ЛС.

Расчет структур ЛС труден ввиду их сложности и вероятностного характера, который свойствен любой экономической системе. Последнее в значительной мере объясняется природой действующих факторов, присущих лесозаготовительному производству.

Эффективный расчет структур ЛС может быть осуществлен с помощью соответствующих моделей. Используя наш подход к расчету лесозаготовительной системы [1—3], представим ее в виде специального орграфа с вероятностными характеристиками составляющих элементов.

С целью определения возможных структур ЛС, встречающихся в лесопромышленном производстве, нами обследовано 115 лесозаготовительных предприятий в объединениях Архангельсклеспром, Кареллеспром, Комилеспром, Вологдалеспром, Пермлеспром, Свердловлеспром, Дальлеспром. Основные типы структур ЛС представлены в табл. 1.

Надежность работы участков заготовки, транспорта леса, промплощадок и нижних складов обозначим соответственно через w_n , d_n , w_n , w_n .

Указанные параметры можно определить количественно как

$$\{w_n, d_n, w_n, w_n\} = \frac{T_p + T_n}{T_\phi},$$



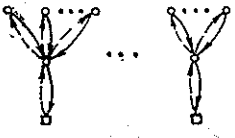
где T_p — время работы производственного участка;

T_n — время простоя участка по причинам внешней среды;

T_ϕ — плановый фонд рабочего времени для участка.

Поведение ЛС в процессе эксплуатации можно определить, если установить и количественно оценить все возможные состояния, в которых пребывает ЛС, и ее участки при функционировании. Например, работают все подразделения с полной загрузкой, не работают все подразделения, работают с недогрузкой и т. д. Число состояний ЛС, для которых ведется расчет, будет определяться целями. Пусть S_i^j — состояние

Таблица 1

Шифр ЛС	Схема структуры	Число элементов
I		$n_1 \geq 1$ $m \geq 1$ $n_2 \geq 1$
II		$n_1 \geq 2$ $m \geq 2$ $n_2 \geq 1$
III		$n_1 \geq 1$ $n_3 \geq 1$ $m \geq 1$ $n_2 \geq 1$

Примечание. В таблице обозначено: n_1 — число участков заготовки древесины; m — число лесовозных магистралей с осуществляющейся по ним вывозкой древесины; n_2 — число нижних складов; n_3 — число промплощадок, где можно вести очистку стволов от сучьев и создавать запасы хлыстов.

Таблица 2

Матрица состояний элементов ЛС			
Работает с полной загрузкой	Работает с недогрузкой	Не работает	Подсистемы
$S_{л1}^1 \cdot P_{л1}^1$ $S_{лн_1}^1 \cdot P_{лн_1}^1$	$S_{л1}^2 \cdot P_{л1}^2$ $S_{лн_1}^2 \cdot P_{лн_1}^2$	$S_{л1}^3 \cdot P_{л1}^3$ $S_{лн_1}^3 \cdot P_{лн_1}^3$	Лесосечные работы
$S_{т1}^1 \cdot P_{т1}^1$ $S_{тм}^1 \cdot P_{тм}^1$	$S_{т1}^2 \cdot P_{т1}^2$ $S_{тм}^2 \cdot P_{тм}^2$	$S_{т1}^3 \cdot P_{т1}^3$ $S_{тм}^3 \cdot P_{тм}^3$	Транспорт древесины
$S_{н1}^1 \cdot P_{н1}^1$ $S_{нн_2}^1 \cdot P_{нн_2}^1$	$S_{н1}^2 \cdot P_{н1}^2$ $S_{нн_2}^2 \cdot P_{нн_2}^2$	$S_{н1}^3 \cdot P_{н1}^3$ $S_{нн_2}^3 \cdot P_{нн_2}^3$	Нижние склады

i -того подразделения ЛС. Количественно состояние S_i^j производственного подразделения определим вероятностью состояния $p(S_i^j)$. Здесь j — вид состояния i -того подразделения в составе ЛС. Например, $j = 1$ — подразделение работает с полной загрузкой, $j = 2$ — работает с недогрузкой, $j = 3$ — не работает.

В табл. 2 приведена матрица состояний элементов ЛС.

Каждый участок ЛС в момент t находится в одном из выделенных состояний табл. 2, которое будет входить в определяемое состояние ЛС. В табл. 2 и последующих выражениях не учтены состояния, когда подразделения ЛС работают с перегрузкой, поскольку такой режим не является длительным. Если возникнет необходимость учета такого состояния, то добавится случай $j = 4$.

Для ЛС I и II (табл. 1) установим вероятность $P(S)$ того, что ЛС находится в состоянии S :

$$P(S) = \prod_{k \in M_{лр}} \omega_{лк} \prod_{l \in M_{лн}} (1 - \omega_{лl}) \prod_{k \in M_{тр}} d_{тк} \prod_{l \in M_{тн}} (1 - d_{тl}) A \prod_{k \in M_{нр}} \omega_{нк} \prod_{l \in M_{нн}} (1 - \omega_{нl}). \quad (1)$$

Вероятность $P(S)$ для ЛС типа III определяют следующим образом:

$$P(S) = \prod_{k \in M_{лр}} \omega_{лк} \prod_{l \in M_{лн}} (1 - \omega_{лl}) \prod_{k \in M_{тр}} d_{тк} \prod_{l \in M_{тн}} (1 - d_{тl}) \times \prod_{k \in M_{нр}} \omega_{нк} \prod_{l \in M_{нн}} (1 - \omega_{нl}). \quad (2)$$

В формулах (1) и (2) обозначено:

$M_{лр}, M_{тр}, M_{нр}, M_{нн}$ — множества индексов k работающих участков;

$M_{лн}, M_{тн}, M_{нн}, M_{нн}$ — множества индексов l неработающих участков;

$\prod_{k \in M_{лр}} \omega_{лк}, \prod_{k \in M_{тр}} d_{тк}, \prod_{k \in M_{нр}} \omega_{нк}, \prod_{k \in M_{нн}} \omega_{нк}$ — произведения параметров надежности соответственно для работающих участков заготовки древесины, транспорта, площадок и нижних складов;

$\prod_{l \in M_{лн}} (1 - \omega_{лl}), \prod_{l \in M_{тн}} (1 - d_{тl}), \prod_{l \in M_{нн}} (1 - \omega_{нl}), \prod_{l \in M_{нн}} (1 - \omega_{нl})$ — то же для неработающих соответствующих подразделений ЛС;

A — коэффициент, учитывающий работоспособ-

ность резервных транспортных магистралей, по которым может осуществляться вывозка древесины.

Используя равенства (1) и (2), выведем систему формул, позволяющих рассчитывать работоспособность ЛС.

Вероятность состояния ЛС, когда работоспособны все подсистемы:

$$\begin{aligned} P_{1(I)} &= w_{л1} w_{л2} \dots w_{лn_1} d_{т1} d_{т2} \dots d_{тm} w_{н1} w_{н2} \dots w_{нn_2}; \\ P_{1(II)} &= w_{л1} w_{л2} \dots w_{лn_1} d_{т1} d_{т2} \dots d_{тn_1} A w_{н1} w_{н2} \dots w_{нn_2}; \\ P_{1(III)} &= w_{л1} w_{л2} \dots w_{лn_1} d_{т1} d_{т2} \dots d_{тm} w_{п1} w_{п2} \dots w_{пn_3} w_{н1} w_{н2} \dots w_{нn_2}. \end{aligned} \quad (3)$$

Вероятность состояний ЛС, когда временно не ведется заготовка при работоспособных остальных подразделениях:

$$\begin{aligned} P_{2(I)} &= (1 - w_{л1}) (1 - w_{л2}) \dots (1 - w_{лn_1}) d_{т1} d_{т2} \dots d_{тm} \times \\ &\quad \times w_{н1} w_{н2} \dots w_{нn_2}; \\ P_{2(II)} &= (1 - w_{л1}) (1 - w_{л2}) \dots (1 - w_{лn_1}) d_{т1} d_{т2} \dots d_{тn_1} A \times \\ &\quad \times w_{н1} w_{н2} \dots w_{нn_2}; \\ P_{2(III)} &= (1 - w_{л1}) (1 - w_{л2}) \dots (1 - w_{лn_1}) d_{т1} d_{т2} \dots d_{тm} \times \\ &\quad \times w_{п1} w_{п2} \dots w_{пn_3} w_{н1} w_{н2} \dots w_{нn_2}. \end{aligned} \quad (4)$$

Вероятность состояний ЛС, когда временно не ведется вывозка древесины при работоспособных остальных подразделениях:

$$\begin{aligned} P_{3(I, II)} &= w_{л1} w_{л2} \dots w_{лn_1} (1 - d_{т1}) (1 - d_{т2}) \dots (1 - d_{тm}) \times \\ &\quad \times w_{н1} w_{н2} \dots w_{нn_2}; \\ P_{3(III)} &= w_{л1} w_{л2} \dots w_{лn_1} (1 - d_{т1}) (1 - d_{т2}) \dots (1 - d_{тm}) \times \\ &\quad \times w_{п1} w_{п2} \dots w_{пn_3} w_{н1} w_{н2} \dots w_{нn_2}. \end{aligned} \quad (5)$$

Вероятность состояний ЛС, когда заготовку можно вести либо она временно отсутствует при работоспособных остальных подразделениях:

$$\begin{aligned} P_{4(I)} &= d_{т1} d_{т2} \dots d_{тm} w_{н1} w_{н2} \dots w_{нn_2}; \\ P_{4(II)} &= d_{т1} d_{т2} \dots d_{тn_1} A w_{н1} w_{н2} \dots w_{нn_2}; \\ P_{4(III)} &= d_{т1} d_{т2} \dots d_{тm} w_{п1} w_{п2} \dots w_{пn_3} w_{н1} w_{н2} \dots w_{нn_2}. \end{aligned} \quad (6)$$

Вероятность состояний ЛС, когда временно не функционируют нижние склады при работоспособных остальных подразделениях:

$$\begin{aligned}
 P_{5(I)} &= \omega_{л1} \omega_{л2} \dots \omega_{лn}, d_{т1} d_{т2} \dots d_{тm} (1 - \omega_{н1}) (1 - \omega_{н2}) \dots (1 - \omega_{нn_2}); \\
 P_{5(II)} &= \omega_{л1} \omega_{л2} \dots \omega_{лn}, d_{т1} d_{т2} \dots d_{тn_1} A (1 - \omega_{н1}) (1 - \omega_{н2}) \dots \\
 &\quad \dots (1 - \omega_{нn_2}); \\
 P_{5(III)} &= \omega_{л1} \omega_{л2} \dots \omega_{лn}, d_{т1} d_{т2} \dots d_{тm} \times \\
 &\quad \times \omega_{н1} \omega_{н2} \dots \omega_{нn_3} (1 - \omega_{н1}) (1 - \omega_{н2}) \dots (1 - \omega_{нn_3}).
 \end{aligned} \tag{7}$$

Принимаем $\omega_{л1} = \dots = \omega_{лn} = \omega_{л}$; $d_{т1} = \dots = d_{тm} = d_{т}$; $\omega_{н1} = \dots = \omega_{нn_3} = \omega_{н}$; $\omega_{н1} = \dots = \omega_{нn_2} = \omega_{н}$, что справедливо в границах одной рассматриваемой ЛС, поскольку производственные участки, выполняющие одинаковые функции, базируются, как правило, на однотипном оборудовании (например, мастерские участки эксплуатируют трелевочные машины одной марки и т. д.). При этом получим систему формул для расчета структур ЛС и оценки их работоспособности (табл. 3).

Таблица 3

Тип ЛС	Расчетные формулы
I	$ \begin{aligned} P_1 &= \omega_{л}^{n_1} d_{т}^m \omega_{н}^{n_2} \\ P_2 &= (1 - \omega_{л})^{n_1} d_{т}^m \omega_{н}^{n_2} \\ P_3 &= \omega_{л}^{n_1} (1 - d_{т})^m \omega_{н}^{n_2} \\ P_4 &= d_{т}^m \omega_{н}^{n_2} \\ P_5 &= \omega_{л}^{n_1} d_{т}^m (1 - \omega_{н})^{n_2} \end{aligned} $
II	$ \begin{aligned} P_1 &= \omega_{л}^{n_1} d_{т}^{n_1} A \omega_{н}^{n_2} \\ P_2 &= (1 - \omega_{л})^{n_1} d_{т}^{n_1} A \omega_{н}^{n_2} \\ P_3 &= \omega_{л}^{n_1} (1 - d_{т})^m \omega_{н}^{n_2} \\ P_4 &= d_{т}^{n_1} A \omega_{н}^{n_2} \\ P_5 &= \omega_{л}^{n_1} d_{т}^{n_1} A (1 - \omega_{н})^{n_2} \end{aligned} $
III	$ \begin{aligned} P_1 &= \omega_{л}^{n_1} d_{т}^m \omega_{н}^{n_3} \omega_{н}^{n_2} \\ P_2 &= (1 - \omega_{л})^{n_1} d_{т}^m \omega_{н}^{n_3} \omega_{н}^{n_2} \\ P_3 &= \omega_{л}^{n_1} (1 - d_{т})^m \omega_{н}^{n_3} \omega_{н}^{n_2} \\ P_4 &= d_{т}^m \omega_{н}^{n_3} \omega_{н}^{n_2} \\ P_5 &= \omega_{л}^{n_1} d_{т}^m \omega_{н}^{n_3} (1 - \omega_{н})^{n_2} \end{aligned} $

В табл. 3

$$\begin{aligned}
 A &= d_{т}^{m - n_1} + \alpha_1 d_{т}^{m - n_1 - 1} (1 - d_{т}) + \alpha_2 d_{т}^{m - n_1 - 2} (1 - d_{т})^2 + \\
 &\quad + \dots + \alpha_i d_{т}^{m - n_1 - i} (1 - d_{т})^i + \dots + \alpha_{n_1} (1 - d_{т})^{n_1}.
 \end{aligned}$$

В предельном случае полного дублирования транспортных магистралей при $m = 2n_1$ имеем

$$\alpha_1 = C_m^1; \alpha_2 = C_m^2; \dots; \alpha_i = C_m^i; \dots; \alpha_{n_1} = C_m^{n_1}.$$

Для $m < 2n_1$, $n_1 \leq 8$ и n_1 — четные имеем

$$\alpha_1 = C_{n_1}^1; \alpha_2 = C_{n_1}^2 - \frac{n_1}{2}; \alpha_3 = C_{n_1}^3 - 2n_1; \alpha_4 = C_{n_1}^4 - 12n_1,$$

где i — число магистралей, по которым временно невозможен транспорт древесины.

Данная методика и схема расчета структур ЛС позволяют определить рациональную структуру ЛС по критерию работоспособности с учетом числа производственных участков, их характеристик и взаимосвязей между ними; установить поведение ЛС при эксплуатации на стадии проектирования; оценивать влияние отдельных производственных участков на функционирование всей ЛС.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Будыка С. Х., Турлай И. В. Работоспособность лесозаготовительных систем с промплощадками. — Докл. АН БССР, 1981, т. 25, № 12, с. 1092—1095. [2]. Турлай И. В. Оценка структур в лесозаготовительных системах. — В кн.: Механизация лесоразработок и транспорта леса. Минск: Вышэйш. школа, 1981, вып. 2, с. 8—12. [3]. Турлай И. В. Исследование работоспособности больших лесозаготовительных систем. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1981, № 6, с. 94—98.

Поступила 26 марта 1982 г.

УДК 625.14.042.3

КРИТИЧЕСКАЯ СИЛА ДЛЯ УЧАСТКОВ ПУТИ УЖД НА ЗАКРУГЛЕНИЯХ В ПЛАНЕ

С. И. МОРОЗОВ

Архангельский лесотехнический институт

Расчетные зависимости

Если $M = 0$ и $\rho \neq \infty$, то уравнения (16), (17) и (18) [1] приводятся к виду*

$$f = f_0 \Delta_3; \quad (26)$$

$$P = \frac{-\frac{\Delta_1 EI}{\rho} + \sqrt{\left(\frac{\Delta_1 EI}{\rho}\right)^2 + 4\mu f_0 q_0 \Delta_1 EI}}{2\mu f_0}; \quad (27)$$

$$\frac{cf^a}{q_0 - \frac{P}{\rho}} = -\frac{\lambda_1}{\lambda_2}. \quad (28)$$

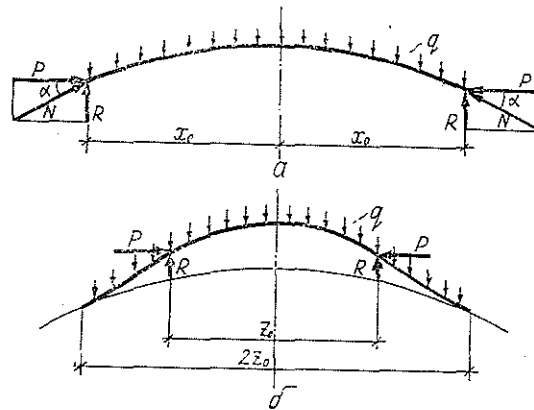
Уравнения (27) и (28) отличаются от аналогичных выражений для прямолинейных участков пути (20) и (21) [1] наличием членов, учитывающих влияние радиуса закругления пути. Однако в этом случае следует определить влияние на устойчивость рельсо-шпальной решетки сдвига участка пути на закруглении.

Рассмотрим схему на рис. 1, а. Здесь изображен участок пути на закруглении радиуса ρ . Температурные сжимающие силы N , приложенные в крайних сечениях участка, разложим на составляющие P и R . Силы P равны $P = N \cos \alpha$. Так как угол α мал, то $P \approx N$. Силы P взаимно уравновешиваются, силы R должны быть уравновешены со-

* Нумерация формул является продолжением нумерации в работе [1].

Рис. 1.

а — схема разложения сил по концам участка; б — схема равновесия сил между точками перегиба начальной неровности.



противлением балласта: $R = qx_0$. Из условия разложения силы N имеем $R = N \sin \alpha = Ny'_\rho(0) = \frac{Px_0}{\rho}$. Приравнявая эти два выражения для R , получим

$$P = q\rho. \quad (29)$$

Равенство (29) выражает условие равновесия участка пути на кривой. С его помощью можно определить условия, при которых возникает сдвиг, а также найти перемещение рельсо-шпальной решетки.

Начальное сопротивление поперечному перемещению сечения пути составляет q_0 . При $P \leq q_0\rho$ сдвига нет. На момент его начала имеем

$$P_0 = q_0\rho. \quad (30)$$

При $P > q_0\rho$ происходит сдвиг. Его величину f_1 определим из условия (29), выражая q по уравнению (2) [1], а именно

$$P = (q_0 + cf_1^2)\rho, \quad (31)$$

отсюда

$$f_1^2 = \frac{1}{c} \left(\frac{P}{\rho} - q_0 \right). \quad (32)$$

Сдвиг приводит к увеличению сопротивления балласта искривлению участка пути, что эквивалентно упрочнению балласта, и повышает стабильность температурно-напряженного пути в кривой.

Одновременно со сдвигом может происходить искривление участка пути. Здесь возможны три случая: искривление участка пути без его сдвига ($P \leq q_0\rho$), сдвиг кривой без изгибных деформаций и сочетание сдвига и изгиба.

Рассмотрим равновесие участка пути на начальной неровности (рис. 1, б), форма которого выражается уравнением (1) [1]. Составляющие R имеют наибольшее значение для сечений, совпадающих с точками перегиба. Из условия равновесия участка пути между этими точками в момент начала искривлений $R = q_0z_0/2$. Так как одновременно $R = Py'_z(0,5z_0) = P \frac{\pi f_0}{2z_0}$, то

$$P_{0z} = \frac{q_0z_0^2}{\pi f_0}, \quad (33)$$

где P_{0z} — сила, при достижении которой возникают изгибные деформации участка пути на начальной неровности.

Характер перемещения сечений пути на кривой определяется соотношением сил P_0 и P_{0z} . Если $P_{0z} < P_0$, то искривления возникнут раньше сдвига, если $P_{0z} > P_0$, то позже.

Пример. Пусть $q_0 = 2,4$ Н/см, $z_0 = 150$ см, $\rho = 500$ м, $f_0 = 0,3$ см. По условию (30) находим $P_0 = 120$ кН, а по условию (33) — $P_{0z} = 57$ кН. Таким образом, в данном случае сначала произойдет искривление. Если же $f_0 = 0,1$ см, то $P_{0z} = 172$ кН и сначала наступит сдвиг.

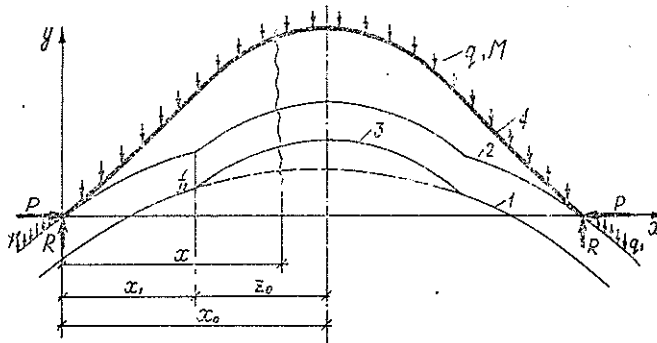


Рис. 2. Расчетная схема с учетом сдвига.

1 — круговая кривая до сдвига; 2 — после сдвига; 3 — начальная неровность; 4 — изогнутая ось изгиба.

Критическая сила для участка пути на закруглении должна быть определена с учетом сдвига кривой. Из расчетной схемы для этого случая на рис. 2 видно, что при изгибе поперечное смещение любого сечения от его начального положения составляет $f_1 + y$, поэтому действующая на путь в этом сечении реактивная сила

$$q = q_0 + c(f_1 + y)^a. \quad (34)$$

Выразим q по-другому. При сдвиге участка на величину f_1 соответствующая сила сопротивления q_1 составит

$$q_1 = q_0 + cf_1^a. \quad (35)$$

Величину q можно определять не только от уровня q_0 , но также и от уровня q_1 , а именно

$$q = q_1 + c_1 y^{a_1}, \quad (36)$$

где c_1 и a_1 — параметры зависимости $q(y)$ на участке $f_1 \leq y \leq f_1 + y$.

Приравняем правые части уравнений (34) и (36):

$$q_0 + c(f_1 + y)^a = q_1 + c_1 y^{a_1},$$

и, используя зависимость (35), получим

$$c_1 y^{a_1} = c(f_1 + y)^a - cf_1^a. \quad (37)$$

Это уравнение позволяет определить выражение $c_1 y^{a_1}$ через параметры c и a исходной зависимости $q(y)$.

Если реактивное сопротивление находить по уравнению (36), то формально внешний вид уравнений (16), (17) и (18) [1], а также (27) и (28) не изменится при условии, что $q_0 = q_1$, $c = c_1$, $a = a_1$. Однако при этом разность $q_1 - P/\rho = 0$, значит, правая часть уравнения (28) обращается в бесконечность, что возможно только при условии $\lambda_2 = 0$. Используя выражение, определяющее λ_2 , находим, что при $\lambda_2 = 0$, $kx_0 = 3,205461$. Для этого значения kx_0 имеем: $\mu_1 = 3,1351$; $\mu_2 = 2,8999$; $\eta_1 = 7,3400$; $\eta_2 = 4,7669$.

Система уравнений (16), (17) и (18) [1] при $q_1 - P/\rho = 0$ приводится к виду

$$f = \frac{c_1 f^{a_1}}{k^4} \eta_2 - f \eta_1; \quad (38)$$

$$\frac{c_1 f^{a_1}}{k^4} \mu_2 = f_0 \mu. \quad (39)$$

Отсюда находим

$$P = \sqrt{\frac{c_1 f^{a_1} \mu_2 EI}{\mu f_0}}; \quad (40)$$

$$f = f_0 \Delta, \quad (41)$$

где

$$\Delta = \frac{\mu \eta_2 - \eta_1 \mu_2}{\mu_2} = 0,5589.$$

Таким образом, методика определения критической силы на закруглении пути в плане существенно зависит от того, сопровождается изгиб сдвигом рельсо-шпальной решетки или нет.

Если $P_{кр} \leq q_0 \rho$, то до момента выброса пути сдвига его не происходит, и критическую силу находят по уравнениям (26), (27) и (28) аналогично тому, как это делается на прямых участках пути.

Если $P_{кр} > q_0 \rho$, то критическую силу вычисляют по уравнению (40) следующим образом: задаются значением P и f_0 и по формулам (32) и (41) находят f_1 и f ; по формуле (37) определяют выражение $c_1 f^{a_1}$; по уравнению (40) вычисляют P . Если заданное и найденное значения P различаются существенно, например более 1 кН, то задаются новым значением P и цикл повторяют.

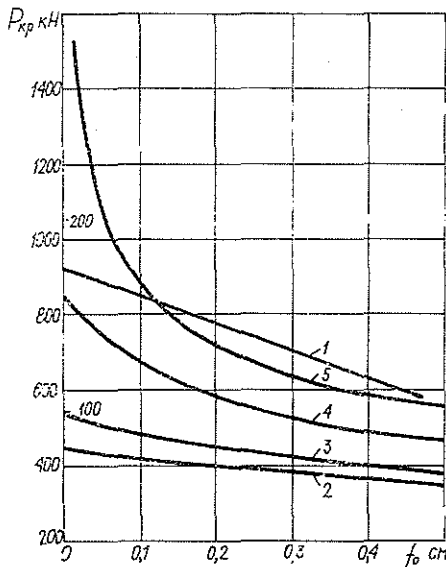
Рассмотрим характер изменения стрелы прогиба f в момент выброса. На прямых участках пути $f \approx 1,02 f_0$, на закруглениях в плане при сдвиге рельсо-шпальной решетки $f = 0,5589 f_0$. Если сдвиг не происходит, то коэффициент при f_0 уменьшается вместе с уменьшением ρ . Таким образом, в любом случае $1,02 f_0 \leq f \leq 0,5589 f_0$. Напомним, что эта закономерность справедлива только при определении минимальной критической силы на участках пути с критическими параметрами f_0 и z_0 . Во всех остальных случаях потери устойчивости такой зависимости между f и f_0 нет.

Результаты расчета минимальной критической силы для пути УЖД на закруглениях в плане даны в табл. 1 (исходные данные приведены выше). Для сравнения даны значения P_0 . Рамкой выделены случаи, когда на момент выброса сдвига пути в кривой не происходит. Здесь критическую силу находят по уравнениям (26), (27) и (28). Во всех остальных случаях $P_{кр} > P_0$, поэтому критическую силу определяют по уравнению (40).

Таблица 1

ρ м	min P кН при f_0 см					P_0 кН
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	
5000	1020	795	685	614	565	1200
2500	884	713	623	587	543	600
1000	665	584	531	492	462	240
500	467	440	417	399	383	120
400	409	392	376	363	357	96
300	343	333	324	316	309	72

Для наглядности зависимости $P(f_0)$ при различных ρ приведены на рис. 3. Из графиков видно, что на кривых малых радиусов (в данном примере $\rho < 1200$ м) при $f_0 = 0$ (путь уложен по идеальной кривой) критическая сила имеет конечное значение $P_{кр_0}$, а не стремится к бесконечности, как это имеет место для прямых участков пути. Это означает, что на таких кривых начальные неровности не характеризуют полностью устойчивость пути. Выброс может произойти и на участке пути без начальной неровности, если сила P достигает значения $P_{кр_0}$, а именно на том участке, где сопротивление пути поперечному перемещению минимально. В этом заключается принципиальное отличие устойчивости кривых участков от прямых участков пути. Если при $\rho = \infty$ в принципе можно достигнуть, за счет варьирования f_0 , любого значения критической силы, то при малых значениях ρ этот способ непригоден.

Рис. 3. Зависимость $P_{кр}$ от f_0 при различных значениях радиуса.

1 — $\rho = 100$ м; 2 — $\rho = 400$ м;
3 — $\rho = 500$ м; 4 — $\rho = 1000$ м;
5 — $\rho = 2500$ м (масштаб силы $P_{кр}$ при $\rho = 100$ м показан с правой стороны оси ординат).

Значение $P_{кр_0}$ непосредственно по формуле определить невозможно, так как при $f_0 = 0$ имеет место неопределенность $0/0$. Ее можно раскрыть по правилу Лопиталья, однако более удобно применить следующий приближенный способ.

Полагая $f \ll f_1$ и применяя бином Ньютона, получим:

$$(f_1 + f)^a \approx f_1^a + a f f_1^{a-1}.$$

Следовательно,

$$c_1 f^{a_1} = ca f f_1^{a-1}.$$

Подставляем это выражение в уравнение (40). Так как $f = \Delta f_0$, то можно сократить дробь на f_0 .

Тогда

$$P_{кр_0} = \sqrt{\frac{ca\Delta\mu_2 EI}{\mu} f_1^{a-1}}. \quad (42)$$

С другой стороны, по уравнению (31) имеем

$$P_{кр_0} = (q_0 + c f_1^a) \rho. \quad (43)$$

Подбираем такое значение f_1 , при котором правые части уравнений (42) и (43) одинаковы. Одновременно находим f_1 на момент выброса пути при $f_0 = 0$.

Для рассматриваемого примера значения $P_{кр_0}$ и f_1 приведены в первой строке табл. 2.

Таблица 2

q Н	Значения $P_{кр_0}$, кН, при ρ м				
	500	400	300	200	100
$2,4 + 15,6 f^{0,23}$	500	430	353	269	169
$1,5 (2,4 + 15,6 f^{0,23})$	705	604	496	377	237
$2 (2,4 + 15,6 f^{0,23})$	898	770	632	480	302
$3 (2,4 + 15,6 f^{0,23})$	1030	895	748	580	376

Основной способ повышения устойчивости температурно-напряженного пути на кривых малых радиусов — повышение сопротивления балласта поперечному сдвигу, например, за счет увеличения числа шпал, их длины, плеча балластной призмы с внешней стороны и т. д.

В табл. 3 приведены значения $P_{кр_0}$ для случаев, когда интенсивность сил сопротивления в 1,5; 2; 3 раза больше, чем на прямом участке пути. Эти данные можно использовать для определения степени повышения q на кривых участках пути с целью обеспечения заданной устойчивости рельсо-шпальной решетки. Например, пусть расчетная температурная сжимающая сила составляет 640 кН. По данным табл. 2 устанавливаем, что на кривой $\rho > 500$ м путь можно укладывать без усиления балластной призмы, на кривой $\rho = 500$ м необходимо повысить силу сопротивления примерно в 1,5 раза, на кривых $\rho = 400$ м и $\rho = 300$ м — примерно в 2 раза, на кривой $\rho = 200$ м — примерно в 3 раза и т. д.

Таким образом, предложенная методика определения критической силы на закруглениях пути в плане позволяет учесть особенности процесса продольно-поперечного изгиба и разрабатывать мероприятия по повышению устойчивости на кривых малых радиусов.

Зависимость $P(f_0)$ на закруглении пути в плане можно аппроксимировать уравнением

$$P = A - B f_0^k. \quad (44)$$

Значения коэффициентов этого уравнения для рассматриваемого примера приведены в табл. 3.

Таблица 3

ρ м	A кН	B кН/см	k	ρ м	A кН	B кН/см	k
100	169,08	7,99	1,136	500	531,70	212,92	0,516
200	267,93	38,90	1,054	1000	1664,85	1302,38	0,115
300	354,81	81,15	0,844	2500	276,98	-186,42	-0,513
400	442,03	140,43	0,631	5000	-112,86	-543,35	-0,319

Для кривых малых радиусов ($\rho < 1000$ м) показатель степени k положителен, для больших радиусов закругления — отрицателен. Если $k > 0$, то кривая зависимости $P = P(f_0)$ пересекает ось ординат и при $f_0 = 0$ $P = P_{кр_0}$, т. е. существует начальное значение сжимающей силы P , которое равно коэффициенту A в уравнении (44). По мере возрастания ρ значение $P_{кр_0}$ также возрастает. Таким образом, в этих случаях ($\rho < 1000$ м) выброс может произойти и на пути без начальных неровностей, когда сила P достигнет определенного значения.

Характер зависимости $P(f_0)$ определяется величиной k . Если $k > 1$ ($\rho = 100$ м, $\rho = 200$ м), то кривая $P(f_0)$ имеет выпуклость вверх, если $k < 1$ — выпуклость вниз, для $k = 1$ зависимость $P(f_0)$ — прямая линия. В рассматриваемом примере в этом случае $\rho \approx 234$ м. При $k < 0$ зависимость $P(f_0)$ имеет гиперболический вид, т. е. при $f_0 \rightarrow 0$ $P \rightarrow \infty$. Для таких кривых устойчивость полностью определяется стрелой прогиба начальной неровности и на идеальной кривой путь устойчив.

Как видно из табл. 3, в диапазоне $\rho = 1000$ —2500 м происходит изменение знака k . Однако случай $k = 0$ (т. е. $P = P_{кр_0} = \text{const}$) невозможен, так как одновременно с уменьшением k увеличивается $P_{кр_0}$, и для $k = 0$ $P = \infty$. Вычисления показывают, что для $\rho = 1200$ —1300 м возможны два значения k : $k > 0$ и $k < 0$. В качестве расчетного значения следует брать $k < 0$, так как в этом случае коэффициент A имеет конечную величину. Если $k < 0$ ($\rho > 1000$ м), то расчетную зависимость $P(f_0)$ более удобно аппроксимировать уравнением

$$P = B/f_0^k, \quad (45)$$

где коэффициент B и показатель степени k зависят от радиуса кривой.

Влияние разрядки сжимающей силы на устойчивость температурно-напряженного пути

Как отмечено выше, искривление участка температурно-напряженного железнодорожного пути на кривых малых радиусов сопровождается его сдвигом. Это, в свою очередь, приводит к удлинению оси пути и падению температурной сжимающей силы (происходит разрядка сжимающей силы), что повышает температурный диапазон применения температурно-напряженного пути.

Температурную сжимающую силу при отсутствии разрядки обозначим P_t . Величина ее пропорциональна приращению температуры после укладки:

$$P_t = E\alpha\omega t, \quad (46)$$

где E — модуль упругости стали;

α — коэффициент температурного расширения;

ω — удвоенная площадь поперечного сечения рельса.

При разрядке сила P_t равна сумме $P_{кр}$ и ΔP , где ΔP — величина разрядки, определяемая по формуле

$$\Delta P = \frac{E_{\omega} f_1}{\rho} \quad (47)$$

Зная f_1 , можно определить ΔP , а затем и допускаемое значение P_t . Результаты вычислений для кривых малых радиусов при $f_0 = 0$ приведены в табл. 4.

Таблица 4

ρ м	$q = 2,4 + 15,6f^{0,23}$				$q = 2(2,4 + 15,6f^{0,23})$			
	f_1 см	$P_{кр_0}$	ΔP	P_t	f_1 см	$P_{кр_0}$	ΔP	P_t
500	0,0439	500	1	501	0,0234	898	1	899
400	0,0660	430	2	432	0,0352	770	1	771
300	0,1088	353	5	358	0,0589	632	3	635
200	0,2233	269	14	283	0,1211	480	8	488
100	0,7277	169	93	262	0,4089	302	52	354

Данные табл. 4 показывают, что разрядка продольных сил в определенной степени расширяет температурный диапазон применения бесстыкового пути, особенно на кривых малых радиусов. Однако основное значение имеет возрастание устойчивости пути по мере увеличения сопротивления поперечному сдвигу.

Зависимость P_t от q имеет сложный вид. При увеличении q доля $P_{кр_0}$ возрастает, а доля ΔP уменьшается, и наоборот. Для достаточно больших q имеем $\Delta P \rightarrow 0$ и $P_t \rightarrow P_{кр_0}$. С другой стороны, для $q \rightarrow 0$ имеем $P_{кр_0} \rightarrow 0$ и $\Delta P \rightarrow P_t$. Значит, зависимость $P(q)$ имеет минимум, величина которого зависит от радиуса закругления пути. При эксплуатации пути необходимо следить за тем, чтобы значение q было таким, когда P_t не совпадает с минимумом.

Как парадокс отметим, что при $q = 0$ рельсо-шпальная решетка на кривой абсолютно устойчива, так как приобретает свойство температурного компенсатора. В этом случае происходит полная разрядка температурной сжимающей силы за счет сдвига решетки поперек пути, величину которого можно определить по формуле

$$f_1 = \frac{\rho P_t}{E_{\omega}} = \rho \alpha t. \quad (48)$$

Однако на практике такой случай невозможен, так как сопровождается большими поперечными смещениями верхнего строения пути. К тому же балластный слой выполняет и другие функции, кроме создания сопротивления поперечному сдвигу.

Повышение жесткости рельсо-шпальной решетки

Один из способов повышения устойчивости рельсо-шпальной решетки против выброса — увеличение ее жесткости, например, укладка внутри колеи на всем протяжении кривой одной (или двух) температурно-напряженной плети, состоящей из рельсов обычной длины, соединенных при помощи накладок (или свободно лежащих) и пришитых при помощи костылей к шпалам. Такие плети не будут воспринимать температурных сил и сил от поездной нагрузки. Они будут увеличивать сопротивление пути его искривлениям.

Очевидно, что этот способ пригоден для применения только на кривых малых радиусов при условии, что все другие способы повышения устойчивости были исчерпаны полностью.

Расчет пути на устойчивость для кривых малых радиусов производится по уравнениям (40) и (41). Более удобно (если воспользоваться выражениями (31) и (37)) применять равенство

$$(q_0 + c f_0^q) \rho = \sqrt{\frac{c |(f_1 + f_0 \Delta)^a - f_1^a| \mu_2 EI}{\mu f_0}}. \quad (49)$$

Левая и правая части выражают температурную сжимающую силу различными способами. При некотором значении f_1 имеет место равенство этих частей, а каждая из них определяет критическую силу.

В нормальных условиях жесткость рельсо-шпальной решетки EI равна сумме жесткостей двух рельсов $EI_p: EI = 2EI_p$. При укладке внутри колеи, с целью увеличения его жесткости, дополнительно одной (или двух) рельсовой плети жесткость рельсо-шпальной решетки увеличится и составит соответственно $3EI_p$ и $4EI_p$. Остальной расчет $P_{кр}$ выполняется по уравнению (49) в той же последовательности, что и раньше. Результаты вычислений для двух кривых приведены в табл. 5.

Таблица 5

ρ м	EI	Критическая сила, кН, при f_0 см					
		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
500	$2EI_p$	500	467	440	417	399	383
	$4EI_p$	558	535	516	498	484	470
300	$2EI_p$	353	343	333	324	416	309
	$4EI_p$	392	389	384	377	370	363

Эти данные показывают, что устойчивость пути возрастает, но не очень существенно. При увеличении жесткости рельсо-шпальной решетки в 2 раза $P_{кр}$ увеличилась примерно на 10—20 %. Поэтому укладка внутри колеи рельсов, противодействующих искривлению рельсо-шпальной решетки, не дает существенного эффекта по повышению ее устойчивости.

Таким образом, рассмотренная методика исследований устойчивости пути на прямых участках [1] и закруглениях пути в плане достаточно хорошо учитывает основные особенности процесса продольно-поперечного изгиба рельсо-шпальной решетки и позволяет определить критическую силу в различных случаях, которые могут встретиться на практике. В представленном виде она пригодна для прогнозирования устойчивости пути различных конструкций при применении костыльного крепления рельсов к шпалам. Выполненный нами анализ показывает, что устойчивость температурно-напряженного пути на прямых, а также на кривых участках достаточно высока и допускает применение этого пути при условии, что приращение температуры рельсов после укладки Δt не превышает 40 °С. На кривых радиусом менее 300 м укладка температурно-напряженного пути возможна при существенном ограничении Δt или при использовании специальных мер по повышению устойчивости верхнего строения пути против выброса.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Морозов С. И. Аналитическое определение критической силы для температурно-напряженного железнодорожного пути на прямых участках. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 5, с. 46—54.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ
И ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ

УДК 674.093.2 : 620.17

ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ПРОЧНОСТНОЙ СОРТИРОВКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

В. И. КОРНЕЕВ

Ленинградская лесотехническая академия

Пиломатериалы могут отличаться по прочности на несколько сотен процентов [3, 8]. В целях рационального использования пиломатериалов с различной прочностью и экономии древесины целесообразно рассортировывать их на несколько групп с меньшим диапазоном варьирования прочности. Такую сортировку называют прочностной (ПС).

Способы ПС базируются на неразрушающих методах прогнозирования прочности сортиментов. Для пиломатериалов наиболее широко применяется метод изгиба, основанный на связи модуля упругости при изгибе E с пределом прочности σ .

С внедрением ПС появляется возможность выполнять расчеты конструкций не по пределам прочности $[\sigma]$, рассчитанным по результатам испытаний малых образцов, свободных от пороков (с поправками на варьирование плотности, наличие пороков, масштабный фактор и др.), а по более высокой гарантированной прочности сортиментов.

Основной эффект получают потребители за счет снижения материалоемкости конструкций.

Для пиломатериалов, рассортированных на несколько групп, средневзвешенное значение прочности

$$[\sigma]_{\text{с.в.}} = \frac{\sigma_{r1} g_1 + \sigma_{r2} g_2 + \dots + \sigma_{rn} g_n}{\sum_{i=1}^n g_i}, \quad (1)$$

где $\sigma_{r1}, \sigma_{r2}, \dots, \sigma_{rn}$ — минимальные гарантированные значения пределов прочности в 1-, 2-, ..., n -м сортах;

g_1, g_2, \dots, g_n — выход пиломатериалов 1-, 2-, ..., n -го сортов.

Сравнивая значения $[\sigma]_{\text{с.в.}}$ с $[\sigma]$, можно в среднем судить об экономии древесины за счет уменьшения размеров пиломатериалов и конструкций. При этом чем больше разница между $[\sigma]_{\text{с.в.}}$ и $[\sigma]$, тем эффективнее внедрение ПС.

Анализ формулы (1) показывает, что $[\sigma]_{\text{с.в.}}$ зависит от $\sigma_{r,i}$, n и g_i . Причем все эти факторы взаимозависимы. В качестве основного критерия эффективности нами принят выход конструкционных пиломатериалов, так как от него, в первую очередь, зависит значение $[\sigma]_{\text{с.в.}}$; кроме того, количество сортов и минимальные граничные значения прочности обуславливаются, прежде всего, потребностями в пиломатериалах с различной прочностью.

Вопросу определения выхода пиломатериалов при их ПС посвящен ряд работ [2, 5, 6]. Основной недостаток этих исследований в том, что выход определяли или по кривым нормального распределения прочности [2, 6], или модуля упругости [5]. Это справедливо в двух случаях:

1) между E и σ существует функциональная зависимость; 2) сортировку производят лишь по модулю упругости без связи с их прочностью. Однако исследования показали, что между E и σ существует корреляционная связь. Следовательно, выход пиломатериалов необходимо определять с учетом вероятностного характера связи этих величин.

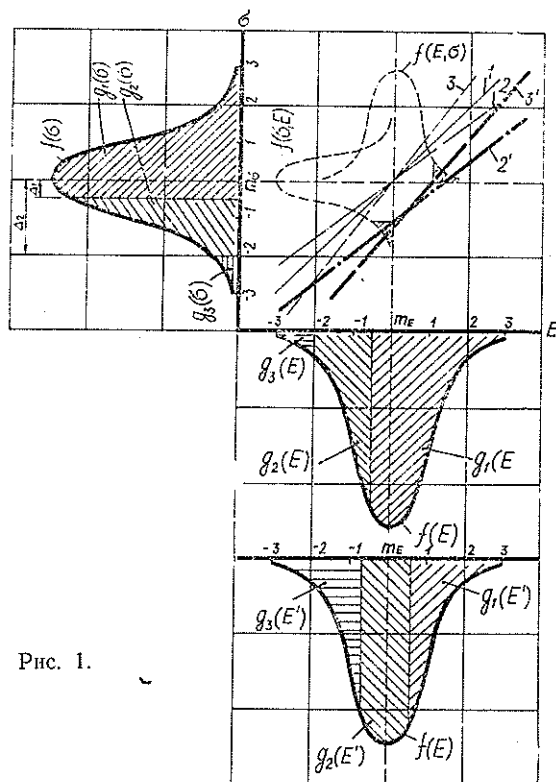


Рис. 1.

На рис. 1 показана графическая интерпретация связи нормально распределенных величин E и σ на плоскости к расчету выхода пиломатериалов. В координатах σ — E показаны прямые, представляющие уравнения связи:

1) функциональная связь

$$\sigma = m_{\sigma} + \frac{S_{\sigma}}{S_E} (E - m_E); \quad (2)$$

$$E = m_E + \frac{S_E}{S_{\sigma}} (\sigma - m_{\sigma}); \quad (3)$$

2) корреляционная связь

$$m_{\sigma|E} = m_{\sigma} + r \frac{S_{\sigma}}{S_E} (E - m_E); \quad (4)$$

3) корреляционная связь

$$m_{E|\sigma} = m_E + r \frac{S_E}{S_{\sigma}} (\sigma - m_{\sigma}). \quad (5)$$

где m_σ и m_E — математические ожидания σ и E ;

S_σ и S_E — средние квадратичные отклонения σ и E ;

$m_{\sigma|E}$, $m_{E|\sigma}$ — условные математические ожидания величины σ при данном значении E и величины E при данном значении σ ;

r — коэффициент корреляции.

При функциональной зависимости каждому значению σ соответствует вполне определенное E и наоборот. При корреляционной связи каждому значению E соответствует совокупность σ и наоборот. На рис. 1 показаны кривые нормального распределения ошибок прогнозирования $f(E/\sigma)$ и $f(\sigma/E)$ со средними квадратичными отклонениями

$$S_{E\sigma} = S_E \sqrt{1 - r^2}; \quad (6)$$

$$S_{\sigma E} = S_\sigma \sqrt{1 - r^2}. \quad (7)$$

Для установления доверительных границ прогнозирования необходимо задаться уровнем значимости и принять критерий значимости. Предварительно задаемся 5 %-ным уровнем значимости. Критерий принимаем односторонний. Тогда гарантированные значения прогнозируемых величин определим по формулам [1]

$$\sigma_r = m_{\sigma|E} - 1,64 S_{E\sigma}; \quad (8)$$

$$E_r = m_{E|\sigma} + 1,64 S_{\sigma E}. \quad (9)$$

На рис. 1 доверительные границы прогнозирования показаны соответственно линиями 2' и 3'. Выясним, какое из уравнений имеет первостепенное значение и в чем состоит техническая сущность ПС методом изгиба.

Итак, потребителей конструкционных пиломатериалов интересуют, в первую очередь, значения гарантированной прочности. В стандарте [7] принято три сорта с пороговыми значениями по прочности при изгибе, соответственно равными: 1) 30; 2) 26; 3) 18 МПа. Значит, за независимую переменную принимаем прочность. Следовательно, одна из важных задач при исследовании связи между E и σ — получение уравнений связи $m_{E|\sigma} = f(\sigma)$ и определение доверительных границ E_r , удовлетворяющих граничным значениям пределов прочности в сортах.

По своей технической сущности процесс сортировки сводится к определению фактических модулей упругости E_ϕ , сравнению их с E_r в сортах и отнесению пиломатериалов к тому или иному сорту. Следует отметить, что абсолютное значение E зависит от многих факторов и, прежде всего, от схемы установки [4]; кроме того, точность определения E может оказать существенное влияние на достоверность прогнозирования прочности. Следовательно, можно сделать еще один важный вывод, что определенные значения E_r достоверны лишь для определенной схемы установки и только с присущей этой установке точностью определения E .

Рассмотрим, какие факторы влияют на выход пиломатериалов, а также некоторые особенности расчета выхода на примере сортировки пиломатериалов на три сорта с граничными значениями по прочности:

$$\begin{aligned} \text{1-й сорт} & \quad \sigma_1 \geq m_\sigma - \Delta_1; \\ \text{2-й сорт} & \quad m_\sigma - \Delta_2 \leq \sigma_2 < m_\sigma - \Delta_1; \\ \text{3-й сорт (брак)} & \quad \sigma_3 < m_\sigma - \Delta_2, \end{aligned} \quad (10)$$

где Δ_1 и Δ_2 — расстояния от центра рассеивания до граничных значений прочности в 1- и 2-м сортах.

Знак «—» перед Δ указывает, что границы прочности расположены слева от центра (рис. 1). Выражая значения Δ_1 и Δ_2 через S_σ , получим

$$\begin{aligned}\Delta_1 &= \Theta_1 S_\sigma; \\ \Delta_2 &= \Theta_2 S_\sigma,\end{aligned}\quad (11)$$

где Θ_1 и Θ_2 — расстояния от центра рассеивания до граничных значений прочности соответственно в 1- и 2-м сортах, выраженные в относительных единицах через среднее квадратичное отклонение.

Тогда выражение (10) запишем в следующем виде:

$$\begin{aligned}\text{1-й сорт} & \quad \sigma_1 \geq m_\sigma - \Theta_1 S_\sigma; \\ \text{2-й сорт} & \quad m_\sigma - \Theta_2 S_\sigma \leq \sigma_2 < m_\sigma - \Theta_1 S_\sigma; \\ \text{3-й сорт} & \quad \sigma_3 < m_\sigma - \Theta_2 S_\sigma.\end{aligned}\quad (12)$$

Теоретическое количество пиломатериалов в каждом сорте, удовлетворяющее условию (12), определим через функцию распределения значения σ , равную вероятности попадания σ на соответствующий участок кривой. Используя метод численного интегрирования, получим:

$$\begin{aligned}g_1(\sigma) &= P(\sigma_1 \geq m_\sigma - \Theta_1 S_\sigma) = 1 - \Phi(-\Theta_1); \\ g_2(\sigma) &= P(m_\sigma - \Theta_2 S_\sigma \leq \sigma_2 < m_\sigma - \Theta_1 S_\sigma) = \Phi(-\Theta_1) - \Phi(-\Theta_2); \\ g_3(\sigma) &= P(\sigma_3 < m_\sigma - \Theta_2 S_\sigma) = \Phi(-\Theta_2),\end{aligned}\quad (13)$$

где $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ — функция распределения нормально распределенной величины с параметрами $m=0$, $S=1$, для которой составлены таблицы [1];

$g_1(\sigma)$, $g_2(\sigma)$, $g_3(\sigma)$ — теоретическое количество пиломатериалов 1-, 2- и 3-го сортов.

Определим соответствующие граничные значения модулей упругости как показателей прочности и выход пиломатериалов по сортам при функциональной и корреляционной связях между σ и E .

При функциональной связи, используя уравнения (3) и (12), имеем:

$$\begin{aligned}\text{1-й сорт} & \quad E_1 \geq m_E - \Theta_1 S_E; \\ \text{2-й сорт} & \quad m_E - \Theta_2 S_E \leq E_2 < m_E - \Theta_1 S_E; \\ \text{3-й сорт} & \quad E_3 < m_E - \Theta_2 S_E.\end{aligned}\quad (14)$$

Сравнивая (12) и (14), видим, что при функциональной зависимости количества пиломатериалов, рассчитанные по кривым распределения $f(\sigma)$ и $f(E)$, равны, т. е.

$$\begin{aligned}g_1(E) &= g_1(\sigma) = 1 - \Phi(-\Theta_1); \\ g_2(E) &= g_2(\sigma) = \Phi(-\Theta_1) - \Phi(-\Theta_2); \\ g_3(E) &= g_3(\sigma) = \Phi(-\Theta_2).\end{aligned}\quad (15)$$

На рис. 1 количество пиломатериалов показано заштрихованными площадями под кривыми распределения $f(\sigma)$ и $f(E)$ при $\Delta_1 = 0,5S_\sigma$; $\Delta_2 = 2S_\sigma$.

При корреляционной связи граничные значения E , соответствующие условию (12), определим по уравнению (9) при вероятности прогнозирования $P = 0,95$

$$\begin{aligned} \text{1-й сорт} \quad & E'_1 \geq m_E - S_E(r\theta_1 - 1,64\sqrt{1-r^2}); \\ \text{2-й сорт} \quad & m_E - S_E(r\theta_2 - 1,64\sqrt{1-r^2}) \leq E'_2 < m_E - \\ & - S_E(r\theta_1 - 1,64\sqrt{1-r^2}); \\ \text{3-й сорт} \quad & E'_3 < m_E - S_E(r\theta_2 - 1,64\sqrt{1-r^2}). \end{aligned} \quad (16)$$

Количество пиломатериалов в сортах

$$\begin{aligned} q_1(E') &= 1 - \Phi(1,64\sqrt{1-r^2} - \theta_1 r); \\ g_2(E') &= \Phi(1,64\sqrt{1-r^2} - \theta_1 r) - \Phi(1,64\sqrt{1-r^2} - \theta_2 r); \\ g_3(E') &= \Phi(1,64\sqrt{1-r^2} - \theta_2 r). \end{aligned} \quad (17)$$

На рис. 1 количество пиломатериалов показано заштрихованными площадями под нижней кривой $f(E)$ при тех же значениях Δ_1 и Δ_2 и $r = 0,8$. Видно, что соответствующие площади под двумя идентичными кривыми $f(E)$ не равны. При этом наблюдается тенденция к снижению выхода конструкционных пиломатериалов; доля неконструкционных увеличивается.

Заменяя в уравнениях (17) $t_{0,95} = 1,64$ через статистику t_p при любой вероятности прогнозирования или, другими словами, при любой достоверности ПС, получим:

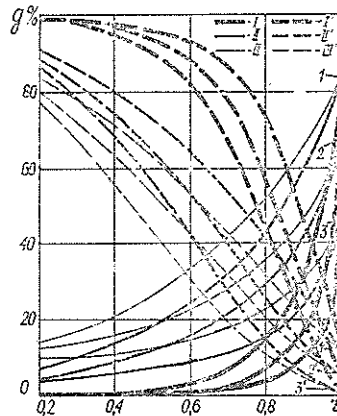
$$\begin{aligned} g_1(E') &= 1 - \Phi(t_p\sqrt{1-r^2} - \theta_1 r); \\ g_2(E') &= \Phi(t_p\sqrt{1-r^2} - \theta_1 r) - \Phi(t_p\sqrt{1-r^2} - \theta_2 r); \\ g_3(E') &= \Phi(t_p\sqrt{1-r^2} - \theta_2 r). \end{aligned} \quad (18)$$

Из выражений (18) видно, что выход пиломатериалов зависит от коэффициента корреляции r , принятой достоверности ПС — P , значений θ_1 и θ_2 . Для анализа влияния указанных факторов на выход задавали различные значения r , P , θ_1 и θ_2 . Расчеты проводили с помощью ЭЦВМ «Мир-1».

Кривые зависимости выхода пиломатериалов 1- и 3-го сортов от основных факторов показаны на рис. 2, из которого видно, что чем выше r , тем больше

Рис. 2.

1-й сорт: I — $P = 0,999$; II — $0,950$; III — $0,900$; I — $\theta_1 = -1,0$; 2 — $\theta_1 = -0,5$; 3 — 0 ; 3-й сорт: I' — $P = 0,999$; II' — $0,950$; III' — $0,900$; I' — $\theta_2 = -1,5$; 2' — $\theta_2 = -2,0$; 3' — $\theta_2 = -2,5$.



выход конструкционных пиломатериалов 1-го сорта и меньше количество неконструкционных.

Наиболее существенное увеличение выхода конструкционных и снижение доли неконструкционных пиломатериалов наблюдается при увеличении r от 0,6—0,7 и выше.

Рассмотрим влияние принятой достоверности ПС на выход пиломатериалов. Наименьший выход пиломатериалов 1- и 2-го сортов и максимальное количество неконструкционных при одних и тех же коэффициентах корреляции получаются при $P = 0,999$. При снижении P на 5 %, т. е. при $P = 0,95$, значительно увеличивается выход конструкционных пиломатериалов и уменьшается доля брака.

Пример. При $r = 0,8$; $\Theta_1 = -0,5$; $\Theta_2 = -2$; $P = 0,999$ выход $g_1 = 7,5$; $g_2 = 32,5$; $g_3 = 60$ %. При тех же исходных данных, но при $P = 0,95$ выход $g_1 = 28$; $g_2 = 45$; $g_3 = 27$ %.

Еще большее снижение достоверности до $P = 0,9$ также приводит к увеличению выхода конструкционных пиломатериалов, но интенсивность повышения меньше, чем при снижении до $P = 0,95$. Для тех же исходных данных и при $P = 0,9$ выход $g_1 = 35,5$; $g_2 = 44$; $g_3 = 20,5$ %.

Следовательно, достоверность $P = 0,95$, по нашему мнению, следует признать наиболее приемлемой, так как в этом случае получается сравнительно высокий выход конструкционных пиломатериалов и в каждом сорте лишь 5 % от объема имеют прочность ниже гарантированной.

На выход оказывают влияние и значения Θ_1 и Θ_2 . Из рис. 2 видно, что чем меньше Θ_1 и Θ_2 (с учетом знака), тем выше выход конструкционных пиломатериалов и ниже доля брака.

Рассмотрим связь этих величин с основными статистическими характеристиками распределения и пути увеличения выхода конструкционных пиломатериалов. Принимая граничные значения прочности в сортах за независимые от m_σ и S_σ и за постоянные величины для данных пород древесины, сечений пиломатериалов, их назначения, можно записать:

$$\begin{aligned} m_\sigma - \Theta_1 S_\sigma &= \sigma_1 = \text{const}; \\ m_\sigma - \Theta_2 S_\sigma &= \sigma_2 = \text{const}, \end{aligned} \quad (19)$$

откуда

$$\begin{aligned} \Theta_1 &= \frac{m_\sigma - \sigma_1}{S_\sigma}; \\ \Theta_2 &= \frac{m_\sigma - \sigma_2}{S_\sigma}. \end{aligned} \quad (20)$$

Следовательно, при изменении m_σ и S_σ изменяются и значения Θ_1 и Θ_2 .

В то же время характер изменения m_σ и S_σ зависит от закономерностей изменения вариант σ_i ряда распределения. Рассмотрим количественные связи между увеличением m_σ и изменением выхода для случая, когда все варианты увеличиваются в k раз.

В этом случае имеем

$$m'_\sigma = k m_\sigma; \quad (21)$$

$$S'_\sigma = k S_\sigma, \quad (22)$$

где m'_σ и S'_σ — новые значения статистических характеристик.

Выражая m_σ через S_σ и V_σ (где V_σ — вариационный коэффициент в относительных единицах) и используя выражения (12) и (20), после преобразований получим:

$$\begin{aligned}\Theta'_1 &= \frac{k-1}{kV_\sigma} + \frac{\Theta_1}{k}; \\ \Theta'_2 &= \frac{k-1}{kV_\sigma} + \frac{\Theta_2}{k},\end{aligned}\quad (23)$$

где Θ'_1 и Θ'_2 — новые значения величин.

Для определения выхода воспользуемся ранее приведенной методикой и после преобразований получим

$$\begin{aligned}g_1(E'') &= 1 - \Phi \left[t_p \sqrt{1-r^2} - r \left(\frac{k-1}{kV_\sigma} + \frac{\Theta_1}{k} \right) \right]; \\ g_2(E'') &= \Phi \left[t_p \sqrt{1-r^2} - r \left(\frac{k-1}{kV_\sigma} + \frac{\Theta_1}{k} \right) \right] - \Phi \left[t_p \sqrt{1-r^2} - \right. \\ &\quad \left. - r \left(\frac{k-1}{kV_\sigma} + \frac{\Theta_2}{k} \right) \right]; \\ g_3(E'') &= \Phi \left[t_p \sqrt{1-r^2} - r \left(\frac{k-1}{kV_\sigma} + \frac{\Theta_2}{k} \right) \right],\end{aligned}\quad (24)$$

где $g_1(E'')$, $g_2(E'')$, $g_3(E'')$ — новое количество пиломатериалов.

Абсолютное Δg и относительное δg увеличение (снижение) выхода пиломатериалов в сортах определим по формулам

$$\Delta g = g_i(E'') - g_i(E'); \quad (25)$$

$$\delta g = \frac{\Delta g}{g_i(E')} \cdot 100. \quad (26)$$

В качестве примера на рис. 3 и 4 показаны графики зависимости соответственно абсолютного и относительного увеличения выхода пиломатериалов 1-го сорта при возрастании m_σ . Отметим, что при увеличении m_σ увеличивается выход пиломатериалов 2-го сорта, а доля брака снижается.

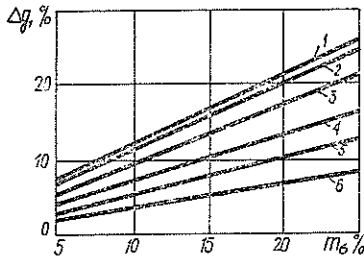


Рис. 3.

$V_\sigma = 0,25$; $\Theta_1 = -0,5$; 1 — $r = 0,95$; 2 — $0,9$; 3 — $0,8$; 4 — $0,7$; 5 — $0,6$; 6 — $0,5$.

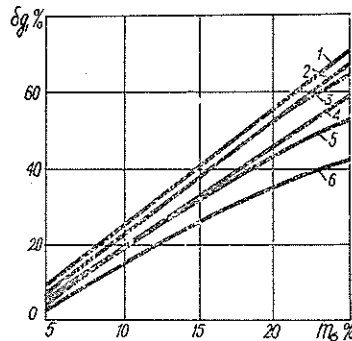


Рис. 4.

$V_\sigma = 0,25$; $\Theta_1 = -0,5$; 1 — $r = 0,7$; 2 — $0,6$; 3 — $0,8$; 4 — $0,5$; 5 — $0,95$.

Следовательно, еще один резерв повышения выхода конструктивных пиломатериалов — увеличение их средней прочности и снижение диапазона ее варьирования. Данные факторы непосредственно связаны с технологией производства. Для этого необходимо правильно подби-

рать сырье (порода, размеры, место произрастания), рационально вести его раскрой (учет закономерностей распределения плотности, сучков, наклона волокон и др.), применять рациональные режимы сушки, хранения и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. — М.: Наука, 1964. [2]. Голяков А. Д. Исследование метода прочностной сортировки пиломатериалов для клееных несущих конструкций: Дис. . . . канд. техн. наук. — Л., 1972. [3]. Голяков А. Д., Корнеев В. И. О результатах некоторых исследований жесткости и прочности пиломатериалов. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1972, № 5, с. 88—92. [4]. Корнеев В. И. Исследование схем установок для прочностной сортировки пиломатериалов. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1980, № 3, с. 98—104. [5]. Огурцов В. В. Исследование процесса сортировки пиломатериалов по механическим свойствам: Дис. . . . канд. техн. наук. — Л., 1977. [6]. Подосенов В. Ф. Исследование непрерывной прочностной сортировки пиломатериалов: Дис. . . . канд. техн. наук. — Л., 1974. [7]. РС ЕЭК—77. Рекомендованный ЕЭК стандарт для сортировки пиломатериалов хвойных пород по напряжениям. — Женева, 1977. [8]. Савков Е. И. Прочность пиломатериалов. — М.: Гослесбуиздат, 1962.

Поступила 3 марта 1982 г.

УДК 630*812

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ВАНЧЕСОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОГАНОГО ШПОНА ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ТРОПИЧЕСКИХ ПОРОД

В. С. ПЕТРОВСКИЙ, ДУАНГ КАМ НОЛАСИНЬ

Воронежский лесотехнический институт

Древесина тропических пород Дальбергия оливерн Г. (*Dalbergia oliveri* Gamble) и Птерокарпус макрокарпус К. (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) [7] обладает большой твердостью. Используют ее для производства высокоценного строганого шпона, из которого изготавливают декоративную фанеру. Поскольку древесина этих пород имеет значительную ценность, то предприятия стремятся выпускать более тонкие листы шпона, однако при этом получается много брака. Основная причина в том, что оптимальные режимы проваривания ванчесов неизвестны.

Необходимо изучить продолжительность и температуру проваривания ванчесов из древесины рассматриваемых пород. Для этого исследовали физико-механические свойства древесины. Результаты экспериментов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Порода	Твердость $H \cdot 10^3, \text{Н/м}^2$	Температуропроводность $a \cdot 10^{-7}, \text{м}^2/\text{с}$	Теплопроводность λ , Вт/м · град	Теплоемкость $c \cdot 10^3$, Дж/кг · град
Дальбергия	130,34	2,437	0,576	2,176
Птерокарпус	80,36	2,081	0,346	2,035

В соответствии с ГОСТом 13338—75 [1] твердость определяли методом вдавливания шарика (диаметром 5 мм) в образец с помощью усилия P . Причем в первоначальный момент усилие P равнялось 9,8 Н, затем плавно (за 30 ± 3 с) увеличивалось

до 245 Н. Шарик выдерживали под этой нагрузкой в течение 30 ± 3 с. Потом плавно (за 30 ± 3 с) усилие уменьшалось до 9,8 Н. В этот момент фиксировали глубину отпечатка шарика. Твердость вычисляли по формуле

$$H = \frac{P}{\pi dh}, \quad (1)$$

где d — диаметр шарика, мм;

h — глубина отпечатка шарика, измеренная после снятия нагрузки, мм.

Теплофизические свойства исходной древесины определяли по методу (ГОСТ 21523—76) [2], основанному на принципе учета темпа выравнивания температуры первого и второго слоев дифференциальной термопары, находящейся соответственно в центре образца и в среде, которая нагревает или охлаждает образец.

Для установки спая термопары в образце (размер $50 \times 50 \times 10$ мм) высверливали отверстие глубиной 25 ± 1 мм. Первый спай плотно прижат ко дну отверстия путем плотной посадки в отверстие круглого стержня из древесины изучаемых пород. Затем отверстие герметически покрывали эмалью Э-11.

При экспериментах использовали твердомер (принципиальная схема которого показана в ГОСТе 13338—75), термостат ТС-16, воздушный термостат ТС 15-3, зеркальный гальванометр М 195/3, дифференциальная медноконстантановая термопара, секундомер, термометры ртутные.

Данные, представленные в табл. 1, использовали при исследовании продолжительности и температуры проваривания ванчесов.

Гидротермообработку образцов размерами $15 \times 15 \times 70$ и $16 \times 16 \times 70$ мм проводили в воде при температуре 90 ± 2 °С [4].

Опыт фанерного производства показал, что уменьшение твердости ванчесов в процессе гидротермообработки создает благоприятные условия для снижения брака при строгании шпона. Поэтому цель нашего исследования — установить зависимость между твердостью образцов, температурой и продолжительностью проваривания.

Эксперименты выполняли по этапам. Вначале снимали кривые зависимости твердости в центре образца при различных установившихся температурах. Время выдержки образца при данной температуре равно времени измерения твердости (2 мин). Затем фиксировали продолжительность времени, при которой температуры на поверхности и в центре образца выравнивались. На последнем этапе снимали кривые снижения твердости в центре образца в процессе проваривания.

Образец для определения твердости изготавливали в виде двух пластинок, соединенных по шву тонким слоем водотермостойкого клея. Твердость в центре образца принимали соответственно равной твердости, определяемой на поверхностях соприкосновения двух пластинок после их разъединения.

Результаты экспериментов представлены на рисунке. Анализ этих зависимостей показал, что выбор температуры проваривания 90 ± 2 °С вполне обоснован.

Диаграмма *A* определяет твердость образца H в зависимости от температуры проваривания t . Диаграмма *B* показывает скорость выравнивания температуры на поверхности и в центре образца, характеризует процесс теплообмена и определяет момент окончания этого процесса. Диаграмма *C* показывает, что твердость снижается в зависимости от продолжительности проваривания τ . При совместном рассмотрении диаграмм *B* и *C* можно установить, что твердость продолжает снижаться после момента выравнивания температур на поверхности и в центре образца.

Твердость древесины H , Н/м², в процессе проваривания имеет экспоненциальный закон изменения

$$H = e^{b\tau+c} + d, \quad (2)$$

где τ — продолжительность проваривания, с.

Значения коэффициентов b , c , d показаны в табл. 2.

Предполагаем, что процесс проваривания заканчивается, тогда твердость древесины снижается до 95—99 % от предела. Тогда из формулы

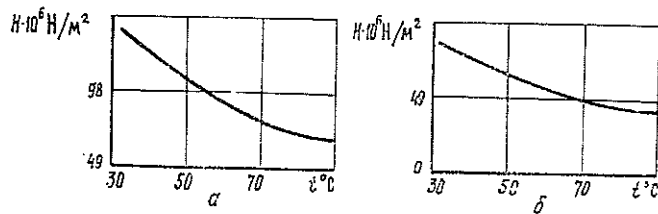


Диаграмма А

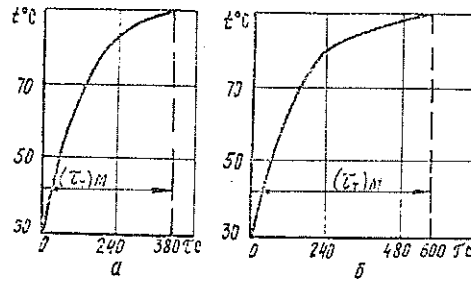


Диаграмма В

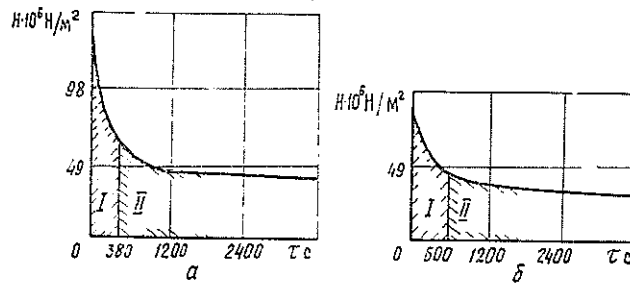


Диаграмма С

а — данные для породы Дальбергия оливери Г.; б — для породы Птерокарпус макрокарпус К.

Таблица 2

Порода	b	c	d
Дальбергия	-0,2233	2,2089	4,1929
Птерокарпус	-0,1616	1,5628	3,4292

(2) получаем выражение, которое позволяет определить продолжительность проваривания

$$\tau = \frac{\ln \{ [H_0 - M(H_0 - d)] - d \} - c}{b}, \quad (3)$$

где H_0 — твердость древесины, Н/м²;

M — коэффициент снижения твердости, равный 0,95—0,99;

b — коэффициент, зависящий от сечения образца;

c — коэффициент скорости снижения твердости;

d — коэффициент, характеризующий предел снижения твердости.

Уравнение (3) дает возможность вычислить продолжительность проваривания моделей экспериментальных образцов размерами 15×15×70 и 16×16×70 мм.

При переходе от модели к натуральным ванчесам необходимо поступать следующим образом. Разделить кривую снижения твердости на две части (см. рис., диаграмма С). Первая часть кривой заканчивается там, где температуры в центре и на поверхности образца выравнялись. Вторая часть кривой соответствует дальнейшему снижению твердости при выдержке испытываемых образцов при температуре 90 °С.

В первой части кривой происходит процесс теплообмена. Применяя теорию подобия [6], можно вычислить сходный момент времени у натурального ванчеса

$$\left(\frac{a\tau_T}{l_0^2}\right)_{\text{мод}} = \left(\frac{a\tau_T}{l_0^2}\right)_{\text{нат}}, \quad (4)$$

где τ_T — время, при котором происходит выравнивание температуры в центре и на поверхности ванчеса;

l_0 — геометрический параметр [5];

a — коэффициент температуропроводности.

Из выражения (4) получим

$$(\tau_T)_{\text{нат}} = (\tau_T)_{\text{мод}} \frac{(l_0^2)_{\text{нат}}}{(l_0^2)_{\text{мод}}}. \quad (5)$$

Преобразуем уравнение (2) следующим образом [3]:

$$e^{b\tau+c} + (d-H) = 0; \quad (6)$$

$$e^{b\tau} \left[e^c + e^{-b\tau} d \left(1 - \frac{H}{d} \right) \right] = 0. \quad (7)$$

Уравнение (7) напомним в виде

$$P_0 [e^{P_1} + e^{P_2} P_3 (1 - P_4)] = 0, \quad (8)$$

где $P_0 = e^{b\tau}$; $P_1 = c$; $P_2 = -b\tau$; $P_3 = d$; $P_4 = \frac{H}{d}$.

Согласно теории подобных преобразований [3]

$$k_1 = k_c = 1; \quad k_2 = k_b k_c = 1; \quad k_3 = k_d = 1; \quad k_4 = \frac{k_H}{k_d} = 1;$$

отсюда

$$k_c = 1; \quad k_b = \frac{1}{k_c}; \quad k_d = 1; \quad k_H = 1.$$

Следовательно, чтобы написать уравнение твердости (2) для реального ванчеса, необходимо только умножить коэффициент на величину

$$k_b = \frac{1}{k_c}. \quad (9)$$

Для этого нужно вычислить

$$k_c = \frac{(\tau_T)_{\text{нат}}}{(\tau_T)_{\text{мод}}}. \quad (10)$$

В выражении (10) значение $(\tau_T)_{\text{нат}}$ вычисляем по равенству (5), $(\tau_T)_{\text{мод}}$ выбираем из диаграммы В или С.

Следовательно, уравнение твердости натурального ванчеса имеет вид:

$$H = e^{k_b b\tau+c} + d. \quad (11)$$

В уравнении (11) H и τ — неизвестные величины. Чтобы найти суммарное время установившейся температуры ванчеса и время выдержки при этой температуре, необходимо вычислить τ по уравнению (3). Затем, подставив его в уравнение (2), вычислим твердость H . Полученное значение представляет собой твердость древесины в конце процесса проваривания. Имея в виду, что при переходе от модели к натуре твердость не меняется, то, подставив найденное значение H в уравнение (11), получим суммарное время проваривания τ для натурального ванчеса.

Результаты вычисления τ для некоторых сечений ванчесов, например из древесины пород Дальбергия оливери Г., показаны в табл. 3.

Таблица 3

Сечение ванчеса, мм	150×150	160×160	170×170	180×180	190×190	200×200
Продолжительность проваривания, ч	35	39	46	51	55	64

Вычисленное время проваривания соответствует случайным режимам практической гидротермической обработки ванчесов упомянутой породы древесины, когда брак выпуска строганого шпона минимальный.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. ГОСТ 13338—75. Древесина прессованная. Метод определения твердости. — М.: Изд-во стандартов, 1975. — 8 с. [2]. ГОСТ 21523—76. Древесина прессованная. Метод определения температуропроводности, теплопроводности и теплоемкости. — М.: Изд-во стандартов, 1977. — 10 с. [3]. Гухман А. А. Введение в теорию подобия. — М.: Высш. школа, 1973. — 295 с. [4]. Салов Ю. Е. Применение тропических пород в производстве строганого шпона: Обзор. — М.: ВНИПИЭлеспром, 1976. — 17 с. [5]. Серговский П. С. Гидротермическая обработка и консервирование древесины. — М.: Лесн. пром-сть, 1975. — 399 с. [6]. Эйгенсон Л. С. Моделирование. — М.: Советская наука, 1952. — 372 с. [7]. В. Mc Comble, W. Krieg. Reference Manuals for Woodworking Industry. Printed. ESCAP, Bangkok, 1977, 72 cards.

Поступила 29 июня 1982 г.

УДК 674.821

ОПТИМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

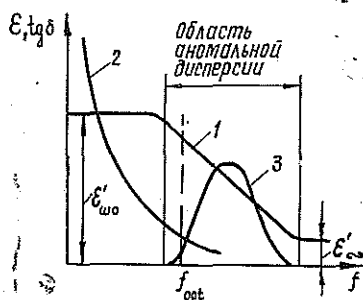
И. А. БОЕВСКАЯ, Ж. И. ПОРТНИК, Ю. И. МЕРЕМЬЯНИН

Воронежский лесотехнический институт

Существует множество методов измерения влажности. Для деревообрабатывающей промышленности отдается предпочтение диэлькометрическому методу, при котором измеряют комплексное сопротивление материалов в электрическом поле высокой частоты. Комплексное сопротивление складывается из активной составляющей, характеризующей диэлектрические потери в древесном материале, и реактивной составляющей, которая характеризует диэлектрическую проницаемость материала [3].

Зависимость составляющих комплексного сопротивления от частоты показана на рисунке. Если измерение вести на частоте, близкой к

1 — для диэлектрической проницаемости; 2 — для релаксационных потерь; 3 — для сквозной проводимости.



$f_{\text{опт}}$, то диэлектрическая проницаемость ϵ будет еще большая, диэлектрические потери сквозной проводимости уже достаточны малы, а релаксационные диэлектрические потери еще недостаточно велики, при этом точность влагомера довольно высока.

Для древесных материалов, являющихся сложной смесью древесного вещества, воды и воздуха, трудно определить оптимальную частоту $f_{\text{опт}}$, так как каждый компонент смеси имеет свои частотные значения в области аномальной дисперсии. При аналитическом определении значения $f_{\text{опт}}$ принимают ряд упрощений.

Как известно, суммарная мощность потерь P_{Σ} в диэлектрике, каким являются древесные материалы, складывается из мощности потерь сквозной проводимости P_G и мощности релаксационных потерь P_{ϵ} :

$$P_{\Sigma} = P_G + P_{\epsilon}; \quad (1)$$

$$P_G = U^2 G = U^2 k\lambda, \quad (2)$$

где U — напряжение на электродах датчика влагомера;
 G и λ — активная и удельная активная проводимость;
 k — конструктивная постоянная датчика.

Мощность релаксационных потерь можно определить через реактивную мощность P_p и тангенс угла релаксационных потерь $\text{tg } \delta$

$$P_{\epsilon} = P_p \text{tg } \delta, \quad (3)$$

$$\text{где } P_p = U^2 \omega C = U^2 k \epsilon_0 \epsilon'. \quad (4)$$

Здесь $\omega = 2\pi f$ — круговая частота;

C — емкость конденсаторного датчика;

ϵ' — диэлектрическая проницаемость влажной стружечной смеси;

$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ — диэлектрическая проницаемость вакуума.

Тангенс угла релаксационных потерь определяют из выражения [1, 3]

$$\text{tg } \delta = \frac{\epsilon''}{\epsilon'}, \quad (5)$$

где ϵ'' — коэффициент релаксационных потерь.

Для тангенса суммарного угла потерь сквозной проводимости и релаксационных потерь $\text{tg } \delta_{\Sigma}$, исходя из уравнений (1) — (5), можно вывести выражение:

$$\operatorname{tg} \delta_{\Sigma} = \frac{P_{\Sigma}}{P_{\rho}} = \frac{U^2 k z + U^2 \omega k \varepsilon_0 \varepsilon' \frac{\varepsilon''}{\varepsilon'}}{U^2 \omega k \varepsilon_0 \varepsilon'} = \frac{\frac{z}{\varepsilon_0 \omega} + \varepsilon''}{\varepsilon'} = \frac{\varepsilon''_{\Sigma}}{\varepsilon'} \quad (6)$$

Здесь $\varepsilon''_{\Sigma} = \frac{z}{\varepsilon_0 \omega} + \varepsilon''$ — суммарный коэффициент потерь.

С некоторым приближением стружечную смесь можно рассматривать как смесь трех однородных компонентов (сухой древесины, влаги и воды). Для такой смеси комплексная диэлектрическая проницаемость $\tilde{\varepsilon}_m$ определяется формулой [1]

$$\tilde{\varepsilon}_m = \tilde{\varepsilon}_d \beta_d + \tilde{\varepsilon}_в \beta_в + \tilde{\varepsilon}_{\text{возд}} \beta_{\text{возд}}, \quad (7)$$

где $\tilde{\varepsilon}_d, \tilde{\varepsilon}_в, \tilde{\varepsilon}_{\text{возд}}$ — комплексные диэлектрические проницаемости древесины, воды и воздуха соответственно;

$\beta_d, \beta_в, \beta_{\text{возд}}$ — объемные доли древесины, воды и воздуха соответственно.

Из работ [1, 3] известно, что для комплексной диэлектрической проницаемости справедливо выражение:

$$\tilde{\varepsilon} = \varepsilon' - j\varepsilon''_{\Sigma} \quad (8)$$

С учетом этого формула (7) принимает вид

$$\begin{aligned} \tilde{\varepsilon}_m &= \varepsilon'_m - j\varepsilon''_{\Sigma m} = (\varepsilon'_d \beta_d + \varepsilon'_в \beta_в + \varepsilon'_{\text{возд}} \beta_{\text{возд}}) - \\ &- j(\varepsilon''_{\Sigma d} \beta_d + \varepsilon''_{\Sigma в} \beta_в + \varepsilon''_{\Sigma \text{возд}} \beta_{\text{возд}}); \end{aligned} \quad (9)$$

$$\varepsilon''_{\Sigma m} = \varepsilon''_{\Sigma d} \beta_d + \varepsilon''_{\Sigma в} \beta_в + \varepsilon''_{\Sigma \text{возд}} \beta_{\text{возд}}. \quad (10)$$

Из литературы [2, 3] известно, что

$$\varepsilon' = \varepsilon'_- + \frac{\Delta \varepsilon'}{1 + \omega^2 \tau^2} \quad \text{и} \quad \varepsilon'' = \Delta \varepsilon' \frac{\omega \tau}{1 + \omega^2 \tau^2}, \quad (11)$$

где

$$\Delta \varepsilon' = \varepsilon'_{\omega 0} - \varepsilon'_-; \quad (12)$$

τ — продолжительность релаксации, т. е. время, в течение которого ориентационная поляризация, возникшая под действием некоторого статического поля, уменьшается после отключения поля в e раз (e — основание натуральных логарифмов);

$\Delta \varepsilon'$ — перепад диэлектрической проницаемости в области аномальной дисперсии;

$\varepsilon'_{\omega 0}$ — квазистатическое значение диэлектрической проницаемости (при $\omega \rightarrow 0$);

ε'_- — диэлектрическая проницаемость, измеренная на высокой частоте.

Для суммарного коэффициента потерь, с учетом выражений (6) и (11), можно записать:

$$\varepsilon''_{\Sigma} = \Delta \varepsilon' \frac{\omega \tau}{1 + \omega^2 \tau^2} + \frac{z}{\varepsilon_0 \omega}. \quad (13)$$

Для суммарного коэффициента потерь смеси, на основании выражений (10) — (13), имеем:

$$\varepsilon''_{\Sigma m} = \frac{\beta_d \Delta \varepsilon'_d \omega \tau_d}{1 + \omega^2 \tau_d^2} + \frac{z_d \beta_d}{\varepsilon_0 \omega} + \frac{\beta_в \Delta \varepsilon'_в \omega \tau_в}{1 + \omega^2 \tau_в^2} + \frac{z_в \beta_в}{\varepsilon_0 \omega} + \frac{z_{\text{возд}} \beta_{\text{возд}}}{\varepsilon_0 \omega}. \quad (14)$$

В формуле (14) отсутствует член, соответствующий релаксационным потерям в воздухе. Это объясняется тем, что воздух не имеет ориентационной поляризации [2] и у него нет области аномальной дисперсии. Следовательно, коэффициент релаксационных потерь для воздуха равен нулю при любых частотах, и у него остаются только потери сквозной проводимости.

Значения β_d , β_v и $\beta_{возд}$ однозначно определяются плотностью смеси ρ_m и ее влажностью W .

Действительно, пусть плотность древесинного вещества ρ_d , воды ρ_v и воздуха $\rho_{возд}$ соответственно равна 1,54; 1 и 0,001 кг/м³, а объем древесинного вещества V_d , воды V_v и воздуха $V_{возд}$ в смеси выражается в виде:

$$V_d = \beta_d V_m; \quad V_v = \beta_v V_m; \quad V_{возд} = \beta_{возд} V_m,$$

где V_m — объем смеси,

тогда для массы древесинного вещества G_d , воды G_v и воздуха $G_{возд}$ в смеси можно записать:

$$\begin{aligned} G_d &= V_d \rho_d = \beta_d \rho_d V_m; \\ G_v &= V_v \rho_v = \beta_v \rho_v V_m; \\ G_{возд} &= V_{возд} \rho_{возд} = \beta_{возд} \rho_{возд} V_m. \end{aligned} \quad (15)$$

Абсолютная влажность смеси

$$W = \frac{G_v}{G_d + G_{возд}} \approx \frac{G_v}{G_d}, \quad (16)$$

так как $G_{возд} \ll G_d$.

С учетом выражений (15) для влажности получаем

$$W = \frac{\beta_v \rho_v V_m}{\beta_d \rho_d V_m} = \frac{\beta_v}{\beta_d} \cdot \frac{\rho_v}{\rho_d}. \quad (17)$$

Плотность смеси ρ_m определяется через плотность компонентов

$$\rho_m = \beta_d \rho_d + \beta_v \rho_v + \beta_{возд} \rho_{возд}. \quad (18)$$

Учитывая, что

$$\beta_d + \beta_v + \beta_{возд} = 1, \quad (19)$$

получаем для трех неизвестных β_d , β_v и $\beta_{возд}$ три уравнения: (17), (18) и (19). Решив их и отбросив члены, содержащие множитель $\rho_{возд}$ (так как $\rho_{возд}$ значительно меньше, чем ρ_v и ρ_d), и подставив численные значения ρ_v и ρ_d , получим

$$\begin{aligned} \beta_d &\approx 0,65 \rho_m \frac{1}{1+W}; \\ \beta_v &\approx \rho_m \frac{W}{1+W}; \\ \beta_{возд} &= \frac{(1 - 0,65 \rho_m) + W(1 - \rho_m)}{1+W}. \end{aligned} \quad (20)$$

Из формулы (14) видно, что суммарный коэффициент потерь смеси есть функция частоты. Исследовав эту функцию на минимум, подставив

значения диэлектрических констант древесинного вещества, воды и воздуха, можно для заданного вида смеси (т. е. для определенных значений ρ_m и W) найти оптимальную частоту $\omega_{\text{опт}}$, соответствующую минимальному коэффициенту потерь.

В таблице приведены значения оптимальной частоты $f_{\text{опт}} = \frac{\omega_{\text{опт}}}{2\pi} \cdot 10^6 \text{ Гц}$ для различных плотностей и влажности смеси.

Древесный материал	Плотность ρ_m , кг/м ³	Оптимальная частота $f_{\text{опт}}$, Гц, при различной влаж- ности W , %			
		0	5	10	20
Стружечная смесь	0,5*	2,66	7,80	5,05	4,22
Прессованная древесина	1,0	2,66	7,80	5,05	4,50

Примечание. Звездочкой обозначено значение плотности при условии примерно постоянного уплотнения.

Как видно из таблицы, для влажной древесины оптимальная частота уменьшается с ростом влажности, а для сухой (т. е. для двухкомпонентной смеси) имеет наименьшее значение. При малых влажностях значение $f_{\text{опт}}$ практически не зависит от плотности смеси ρ_m при больших наблюдается небольшое различие. Эксперименты подтвердили минимальные потери на частоте в диапазоне 10^6 — 10^7 Гц.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Берлинер М. А. Электрические измерения, автоматический контроль и регулирование влажности. — М.: Энергия, 1965. [2]. Хиппель А. Р. Диэлектрики и их применение. — М.: ГЭИ, 1959. [3]. Эме Ф. Диэлектрические измерения. — М.: Химия, 1967.

Поступила 24 декабря 1981 г.

УДК 541.18.025 : 676.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ЯВЛЕНИЙ ТИКСОТРОПИИ И РЕЛАКСАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ В ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Б. П. ЕРХОВ, А. П. ПЛОТНИКОВ

Ленинградская лесотехническая академия

В работе [3] показано, что, вопреки общепринятым представлениям [4], сформированное бумажное полотно обладает ярко выраженными тиксотропными свойствами, обнаружить которые можно, используя разрушающие методы [1].

Это интересное явление имеет большое научное и практическое значение, поэтому необходимы дальнейшие исследования для его надежной интерпретации и идентификации. Действительно, как показали результаты работы [3], структурная прочность выдержанных в течение года бумажных образцов со средними степенями помола возрастает подчас более чем в два раза. Это означает, что при выпуске образцы имеют большой запас прочности за счет тиксотропного упрочнения при «вылежке». Следует подчеркнуть, к каким важным практическим последствиям может привести этот факт. Так, например, номинальные гостируемые показатели качества продукции сразу же после ее изготовле-

ния заведомо занижены, поэтому необходим какой-то разумный учет дальнейшего увеличения этих показателей за счет тиксотропного упрочнения во времени. Так как в целлюлозно-бумажных материалах может одновременно проявляться и явление релаксации напряжений, то необходимо учитывать и это обстоятельство.

Цель данной работы — учесть и оценить явления тиксотропии и релаксации напряжений в их совокупности.

Исследовали следующие материалы: бумагу — основу для ламинированных бумаг типа тетрапак производства Сыктывкарского ЛПК (ОСТ 81—50—71), отливки из сульфатной беленой хвойной целлюлозы различной степени помола и чертежную миллиметровку. В качестве структурно-чувствительного показателя исследуемых материалов использовали динамический модуль сдвига, определяемый методом свободных крутильных колебаний по ОСТу 81—109—76.

Как показано в работе [3], в сушильной части бумагоделательной машины еще не заканчивается формирование связей между структурными элементами бумаги. Именно незавершенностью формирования связей и объясняются тиксотропные явления у бумаги.

Интересно выяснить, наблюдается ли тиксотропия при более длительном хранении образцов. С этой целью была взята партия образцов тетрапака, выдержанная при комнатных условиях в течение четырех лет; причем одну часть этой партии хранили в плоском состоянии, а другую — в рулоне диаметром 15 см. Можно предположить, что за четыре года хранения межволоконные связи полностью сформировались, так как скрученная в рулон бумага стойко сохраняла свою форму.

Плоские образцы тетрапака испытывали следующим образом. Измеряли модуль сдвига до механического воздействия на образец, а затем сразу же после воздействия, через 3 ч и через 2 сут. Механическое воздействие осуществляли, как и в работе [3], путем пропускания образца в машинном направлении через валик пишущей машинки по два раза с обеих сторон. Кроме измерения модуля сдвига G_0 , определяли угловой коэффициент $\operatorname{tg} \alpha$ зависимости $G_p = f[G_K]^*$ характеризующий равномерность распределения напряжений по сечению ленточного образца [2]. В случае равномерного распределения напряжений $\operatorname{tg} \alpha = 1$, при отклонении в ту или другую сторону от единицы равномерность ухудшается.

На рис. 1 в полулогарифмическом масштабе** представлен характер изменения модуля сдвига G_0 и коэффициента равномерности распределения напряжений $\operatorname{tg} \alpha$ во времени для тетрапака после механического воздействия. (Данные осреднены по четырем одинаковым образцам). Из рис. 1 можно сделать вывод о наличии тиксотропных явлений у тетрапака, выдержанного в течение четырех лет, так как после механического воздействия и соответствующего падения модуля сдвига на 20 % через 2 сут он достигает своей первоначальной величины. Характер изменения $\operatorname{tg} \alpha$ также показывает, что происходит перестройка структуры тетрапака и выравнивание напряжений пос-

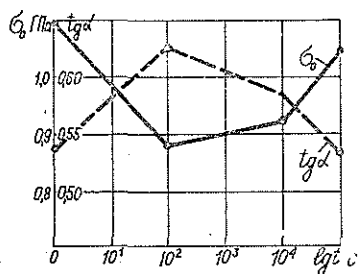


Рис. 1.

* $G_p = f[G_K]$ — зависимость результирующего модуля сдвига от кажущегося, обусловленного измерительными напряжениями от коромысла в прямом крутильном маятнике.

** Промежутки времени для измерения неразрушающих параметров выбраны в достаточной степени произвольно, поэтому точки на рис. 1 соединены ломаной линией.

ле механического воздействия с последующим его уменьшением до первоначальной величины.

В табл. 1 представлены данные по исследованию тиксотропных явлений у образцов хвойной беленой сульфатной целлюлозы в зависимости от степени помола в диапазоне 30—90 °ШР. Механическое воздействие осуществляли так же как и для тетрапака.

Таблица 1

Степень помола, °ШР	Динамический модуль сдвига, ГПа			Падение $\frac{G_{01}}{G_0} \cdot 100\%$	Восстановление $\frac{G_{0max}}{G_0} \cdot 100\%$
	до механического воздействия G_0	после механического воздействия G_{01}	через 2 сут G_{0max}		
32	1,10	1,00	1,10	91	100
40	1,20	1,00	1,20	83	100
53	1,35	1,15	1,35	85	100
61	1,30	1,20	1,30	92	100
70	1,20	1,00	1,35	83	110
80	1,40	1,20	1,40	86	100
90	1,35	1,35	1,60	100	112

Результаты испытаний показали, что через 2 сут после механического воздействия динамический модуль сдвига полностью восстанавливается. При этом резкой зависимости тиксотропных свойств от степени помола не обнаружилось.

Отметим, что для образцов со степенью помола 70—90 °ШР тиксотропное упрочнение тем не менее наступает быстрее, а спустя 2 сут модуль сдвига достигает более высоких значений, чем до механического воздействия, приводящего к перестройке структурных элементов и их более плотной переупаковке.

Таблица 2

Степень помола, °ШР	Динамический модуль сдвига G_0 , ГПа				
	до низкотемпературного воздействия	сразу после низкотемпературного воздействия	через 5 мес. после низкотемпературного воздействия	при исследовании тиксотропии	
				после механического воздействия	через 2,5 сут
32	1,6	1,6	0,80	0,70	1,00
40	2,0	2,0	0,80	0,90	1,50
53	3,3	3,3	1,50	1,10	1,65
61	2,9	2,7	1,25	1,15	1,60
70	2,9	3,0	1,50	1,40	2,15
80	2,5	2,5	1,00	0,90	1,25
90	2,5	2,7	1,10	1,10	1,50

Интересные и действительно уникальные результаты получены при низкотемпературном воздействии на структурные элементы хвойной беленой сульфатной целлюлозы путем помещения их на 10 мин в жидкий кислород.

Результаты этих измерений представлены в табл. 2, где приведены значения модуля до низкотемпературного воздействия, сразу же после него и спустя 5 мес. После этого те же образцы подвергали механическому воздействию по принятой методике для исследования тиксотропных явлений. Оказалось, что до воздействия жидкого кислорода

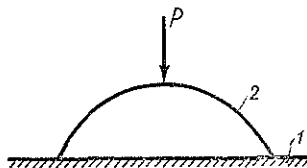
и сразу после воздействия и его испарения динамический модуль сдвига для всех степеней помола практически не изменился, однако спустя 5 мес зафиксирован факт резкого возрастания старения бумаги и как результат последействия кислорода — уменьшение модуля сдвига более чем в два раза.

Исследование «состарившихся» спустя 5 мес тех же образцов на тиксотропию показало, что после механического воздействия модуль сдвига, как и ранее, немного уменьшился, а спустя 2,5 сут превысил все первоначальные значения, т. е., по-видимому, произошло частичное восстановление связей, разрушившихся в процессе старения при хранении образцов. Этот эффект также можно объяснить перестройкой структурных элементов во времени за счет их переупаковки в результате механического воздействия и последующего тиксотропного упрочнения.

Известно, что если образец бумаги упруго деформирован, но нагрузка долгое время не снимается, то упругая деформация переходит в пластическую, и это явление объясняется релаксацией напряжений.

Рис. 2. Схема установки для измерения релаксации напряжений в бумаге.

1 — стеклянная подложка; 2 — образец в виде арки, нагружаемой осевым усилием P .



Для определения скорости релаксации в бумаге применяли нестандартную методику испытаний. Из бумаги, скрученной в рулон, вырезали прямоугольный образец, принимающий в свободном состоянии форму части цилиндра. Этот образец помещали на стекло и нагружали осевым вертикальным усилием P (как арка) (рис. 2). Определяли нагрузку, необходимую для полного выпрямления образца (рис. 2). Поскольку испытывали один и тот же образец, то его размеры не имеют принципиального значения, если усилие P выражать в процентах, к первоначальному P_0 . В промежутках между испытаниями образец находился под прессом в плоском упруго деформированном состоянии.

Таким же испытаниям подвергали миллиметровку и тетрапак, хранившиеся в рулоне в течение 4 лет. Осевое усилие P , приводящее к выпрямлению образцов, измеряли для миллиметровки примерно один раз в месяц, для тетрапака — два раза в месяц.

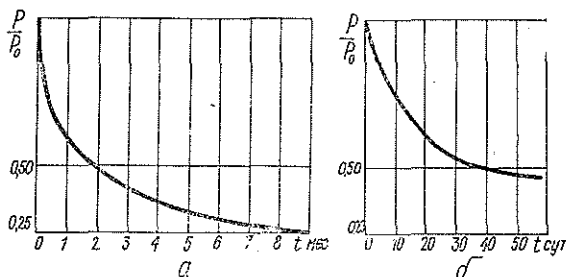


Рис. 3. Исследование релаксации напряжений во времени на миллиметровке (а) и тетрапаке (б).

Результаты испытаний приведены на рис. 3. На рис. 4 показаны кривые изменения модуля сдвига тетрапака во времени в результате тиксотропного упрочнения. Как видно из рис. 3, ход кривых подчиняется экспоненциальному закону. В обоих случаях (рис. 3 и 4) происходит частичное разрушение старых связей и образование новых. Однако при

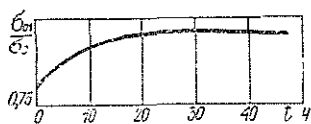


Рис. 4.

релаксации идет лишь перестройка связей, тогда как при тиксотропии происходит восстановление связей, нарушенных пластической деформацией. Релаксация сопровождается переходом упругой деформации в пластическую, тиксотропия — упрочнение бумаги после пластических деформаций. Процесс релаксации идет очень медленно. Опыты с миллиметровкой проводили при комнатной температуре и влажности около 60 % в течение 9 мес, однако и после этого образец не потерял своей формы цилиндрического сегмента.

Для того чтобы ускорить процесс изменения формы, необходимо нарушить структуру, подвергнув образец пластической деформации, после чего вследствие тиксотропии начнется восстановление связей, соответствующих новой форме образца. Широко известен прием обратного перегиба под нагрузкой бумаги, скрученной в рулон. В этом случае после выпрямления имеет место не релаксация напряжений, как это указано в работе [4], а тиксотропия.

Таблица 3

до механического воздействия	Динамический модуль сдвига, ГПа			
	после механического воздействия			
	сразу	через 2 ч	через 2 сут	через 6 сут
1,32	1,20	Не получены	1,27	1,28
1,35	1,03	1,09	1,11	1,15
1,20	1,15	1,15	1,18	1,18
1,20	1,12	1,15	1,20	1,20

Для иллюстрации проведены следующие эксперименты. Образец тетрапака, скрученного в рулон, был выдержан под давлением в плоском состоянии в течение почти 2 мес, что, естественно, сопровождалось релаксацией напряжений, однако образец все еще скручивался. Испытания показали, что динамический модуль сдвига при этом не изменялся.

Из этого же рулона вырезали образцы продольного направления размером 150 × 15 мм и испытывали с помощью крутильного маятника. Затем их дважды пропускali под валиком пилюющей машинки так, чтобы перегиб был в сторону, противоположную скрутке в рулоне. При этом образцы почти полностью выпрямились, т. е. подверглись пластической деформации с разрушением связей, о чем свидетельствует уменьшение динамического модуля сдвига тетрапака (табл. 3). Через 2 сут модуль сдвига увеличился до значений, близких к первоначальному. При этом форма образцов, приданная им при пластической деформации, сохранилась. Затем модуль сдвига увеличивался медленнее, как это и следует из экспоненциального закона.

Таким образом, многочисленные опыты с различными видами бумаг подтверждают существование у бумаг тиксотропных свойств: нарушенная механическими воздействиями структура частично или полностью восстанавливается.

В пределах помолот от 30 до 90 °ШР резкой зависимости тиксотропных свойств от степени помола не обнаружено. Однако при высоких степенях помола механическое воздействие может приводить к более плотной переупаковке структурных элементов.

После воздействия жидкого кислорода на бумагу наблюдается более быстрое старение ее, и она по-прежнему проявляет тиксотропные свойства.

Релаксация сопровождается переход упругой деформации в пластическую, тогда как тиксотропия способствует упрочнению бумаги после пластической деформации. Время тиксотропного упрочнения неизмеримо меньше периода релаксации напряжений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Ерыхов Б. П. Неразрушающие методы исследования целлюлозно-бумажных и древесных материалов. — М.: Лесн. пром-сть, 1977. — 246 с. [2]. Ерыхов Б. П., Плотников А. П. О количественной оценке неоднородности целлюлозно-бумажных материалов методом крутильных колебаний. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1978, № 1, с. 117—123. [3]. Ерыхов Б. П., Плотников А. П., Сыриков Ю. П. О некоторых проявлениях тиксотропии у бумаги. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1978, № 5, с. 160—162. [4]. Фляте Д. М. Свойства бумаги. — М.: Лесн. пром-сть, 1976, с. 281.

Поступила 18 февраля 1982 г.

ХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

УДК 676.1.023.1

**ИССЛЕДОВАНИЕ
НЕКОТОРЫХ МНОГОСТУПЕНЧАТЫХ СХЕМ
ОТБЕЛКИ СУЛЬФАТНОЙ ХВОЙНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА
ВМЕСТО ХЛОРИРОВАНИЯ**Т. П. ЛАСКЕЕВА, Е. Д. ПЕРМИНОВ, Ю. Г. БУТКО

ВНПОбумпром

Ленинградский технологический институт ЦБП

Для получения сульфатной целлюлозы с высокой степенью и стабильностью белизны на современных предприятиях применяют многоступенчатые комбинированные схемы отбелики. Наиболее распространено сочетание хлорирования, щелочной обработки и отбелики гипохлоритом с целью наиболее полного удаления остаточного лигнина в целлюлозе с последующей добелкой двуокисью хлора (в одну или две ступени) или перекисью водорода (вместо второй ступени обработки двуокисью хлора).

Полученная таким образом беленая целлюлоза обладает высокими показателями качества, однако очистка сточных вод, в особенности от ступеней хлорирования и щелочения, весьма громоздка и затруднительна.

Частичная или полная замена хлора кислородсодержащими отбеливающими реагентами в схеме многоступенчатой отбелики позволяет, сохраняя показатели качества целлюлозы на высоком уровне, снижать токсичность и цветность стоков. Из кислородсодержащих отбеливающих реагентов получили распространение кислород, озон и перекись водорода.

В рассматриваемых далее схемах отбелики использованы следующие обозначения ступеней: ПО — обработка перекисью водорода; Х — хлорирование; Щ — щелочение; Д — отбелка двуокисью хлора; Х/Д — хлорирование с добавлением двуокиси хлора; П — отбелка перекисью водорода; O_2 — кислородно-щелочная обработка; К — кислотка водным раствором SO_2 ; Г — отбелка гипохлоритом.

На зарубежных предприятиях для получения целлюлозы с белизной около 90 % применяют схемы O_2 -Х-Щ-Д, Х- O_2 -Д-Щ-Д, O_2 -Х-Щ-Д-Щ-Д [2, 3]. Использование кислородной ступени в схеме отбелики O_2 -Х-Щ-Д-Щ-Д дает возможность уменьшить расход хлора до 40—50 кг на 1 т целлюлозы и гипохлорита до 12 кг на 1 т, а также снизить цветность стоков от отбельного цеха на 50 %, биохимическое потребление кислорода (БПК₅) — на 31 % и химическое потребление кислорода (ХПК) — на 16 % [1]. Отбелка целлюлозы озоном переходит от стадии лабораторных исследований к полужаводским испытаниям.

Согласно проведенным нами исследованиям, перекись водорода, так же как кислород и озон, можно применять в качестве делигнифици-

рующего реагента на начальных ступенях отбелки целлюлозы вместо хлорирования в условиях повышенных значений рН (до 12) и температуры (70—95 °С).

Используя на первой ступени отбелки перекисную делигнификацию, мы изучали возможность получения путем дальнейшей дообелки беленой целлюлозы с показателями качества, сравнимыми с соответствующими показателями целлюлозы, отбеленной по схеме X—Щ—Г—Д—Щ—Д.

Небеленую сульфатную хвойную целлюлозу из древесины сосны жесткостью 110 п. е. (перманганатных единиц) подвергали перекисной обработке (ПО) по оптимальному режиму: отбеливающие реагенты — H_2O_2 , NaOH, $MgSO_4$, расход реагентов (% от массы абс. сухой целлюлозы) соответственно — 3,0; 3,0; 0,1; рН среды — 12; продолжительность отбелки — 60 мин; температура — 95 °С; концентрация массы — 10 %. Затем проводили отбеливание по следующим схемам: ПО—X—Щ—Г—Д—Щ—Д—К; ПО—X—Щ—Д—Щ—Д—К; ПО—X—П—Д—К; ПО—X/Д—П—Д—К; ПО—X—Щ—Д—П—К; ПО—X/Д—Щ—Д—П—К.

Расход хлора на хлорирование целлюлозы во всех случаях составлял 1 % от массы абс. сухой целлюлозы. Перекисную отбелку осуществляли с расходом перекиси водорода — 1 %, щелочи — 0,6 %, силиката натрия в виде жидкого стекла — 1,2 % от массы абс. сухой целлюлозы; рН составлял 10,5—11,0, продолжительность отбелки — 210 мин, температура процесса — 70 °С, концентрация массы — 10 %.

В схемах ПО—X/Д—П—Д—К и ПО—X/Д—Щ—Д—П—К на второй ступени отбелки хлор и двуокись хлора подавали в соотношении 80 : 20 (X : Д) при общем расходе активного хлора 1 % от массы абс. сухой целлюлозы. На первом этапе проводили обработку двуокисью хлора, далее спустя 20 мин без промежуточной промывки добавляли хлор. Прочие условия отбелки целлюлозы по ступеням в исследуемых схемах приведены в табл. 2.

Показатели качества целлюлозы, отбеленной по схемам с применением перекиси водорода на первой ступени (ПО) в качестве делигнифицирующего агента, представлены в табл. 1. Сравнение данных показало, что самая высокая белизна (90,7 %) характерна для целлюлозы, полученной по схеме ПО—X—Щ—Г—Д—Щ—Д—К. Однако в данном случае целлюлоза по сравнению с другими схемами отбелки имеет более низкие показатели вязкости и механической прочности. Отбелка целлюлозы по схеме ПО—X—Щ—Д—Щ—Д—К дает возможность получить целлюлозу с высокой белизной (88,7 %) и лучшими показателями механической прочности, чем при отбелке по схеме ПО—X—Щ—Г—Д—Щ—Д—К. При отбелке целлюлозы по двум последующим схемам ПО—X—П—Д—К и ПО—X—Щ—Д—П—К показатели механической прочности ниже по сравнению со схемой ПО—X—Щ—Д—Щ—Д—К при сохранении вязкости целлюлозы примерно на одном уровне. Для целлюлозы, отбеленной по схеме ПО—X—П—Д—К, отмечен самый низкий показатель белизны (84,9 %). Лучшие результаты по показателям механической прочности и вязкости получены для целлюлозы, отбеленной по схемам ПО—X/Д—П—Д—К и ПО—X/Д—Щ—Д—П—К. Добавка на ступени хлорирования двуокиси хлора в схемах ПО—X/Д—П—Д—К и ПО—X/Д—Щ—Д—П—К позволила получить образцы целлюлозы с более высокой белизной (85,3 против 84,9 % и 89,1 против 88,9 %) и с более высокими показателями механической прочности и вязкости по сравнению со схемами ПО—X—П—Д—К и ПО—X—Щ—Д—П—К.

Таблица 1

Схема отбелки	Жесткость, перм. единиц	Вязкость, мПа·с	Белизна, %	Разрывная длина, м	Сопротивление излому, ч. д. п. (число двойных перегибов)	Сопротивление раздиранию, Н	Сопротивление продавливанию, кПа
Целлюлоза сульфатная небеленая хвойная	110	31,0	32,5	9200	3000	94	431
Целлюлоза, обработанная H ₂ O ₂ (ПО)	47	17,0	47,9	9000	2800	78	421
ПО—Х—Щ—Г—Д—Щ—Д—К	—	9,1	90,7	7500	1700	76	333
ПО—Х—Щ—Д—Щ—Д—К	—	9,8	88,7	8200	1800	82	420
ПО—Х—П—Д—К	—	10,2	84,9	7300	1800	82	343
ПО—Х—Щ—Д—П—К	—	9,8	88,9	7400	1700	82	382
ПО—Х/Д—П—Д—К	—	11,4	85,3	8100	2100	77	382
ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К	—	11,0	89,1	8000	2200	78	352

Следовательно, изучение многоступенчатых схем отбелки сульфатной хвойной целлюлозы с перекисной делигнификацией на первой ступени позволяет сделать вывод о преимуществе отбелки целлюлозы по схеме ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К.

Таблица 2

Схема отбелки	Степень отбелки	Расход отбеливающих реагентов, % от массы абс. сухой целлюлозы	рН среды	Продолжительность, мин	Температура, °С	Концентрация массы, %
ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К	ПО	3,0 (H ₂ O ₂) 3,0 (NaOH) 0,1 (MgSO ₄)	12	60	95	10
	Х/Д (80/20)	1,5	2—3	60	20	3
	Щ	1,5	12—10	120	70	10
	Д	1,0	3—4	300	70	10
	П	1,0	10,5—10,0	180	70	10
	К	1,0	4	60	20	3
	Х—Щ ₁ —Г—Д ₁ —Щ ₂ —Д ₂ —К	Х	4,5	2—3	60	20
Щ ₁ (I ступень)		2,0	12—10	120	70	10
Г		2,0	9,5—9,0	180	40	10
Д ₁ (I ступень)		1,0	3—4	210	70	10
Щ ₂ (II ступень)		1,0	11—9	120	70	10
Д ₂ (II ступень)		0,5	3—4	210	70	10
К		1,0	4	60	20	3

Условия отбелки целлюлозы по схемам ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К и Х—Щ—Г—Д—Щ—Д—К приведены в табл. 2, а показатели качества целлюлозы, отбеленной по этим схемам, — в табл. 3. Из данных табл. 3 следует, что в случае применения перекисной обработки на первой ступени отбелки получена целлюлоза с большим содержанием остаточного лигнина и более высокой белизной, но с меньшей вязкостью, чем после ступени хлорирования. Показатели выхода целлюлозы после ступеней перекисной обработки и хлорирования близки по своим значениям, а показатели механической прочности, кроме сопротивления разди-

Таблица 3

Схема отбелки	Ступень отбелки	Жесткость, перманентный индекс	Вязкость, 0,7%-ного раствора целлюлозы, мПа·с	Белизна, %		Число Р.С. (показатель жесткости целлюлозы)	Выход, %	Разрывная длина, м	Сопротивление валому, ч. д. п.	Сопротивление разрыву, Н	Сопротивление провалу, кПа
				после отбелки	после старения						
ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К	ПО	47	17,0	47,9	—	—	97,5	9000	2800	78	421
	Х/Д	18	12,0	52,5	—	—	—	—	—	—	—
	Щ	16	11,8	49,0	—	—	—	—	—	—	—
	Д	—	11,2	79,7	—	—	—	—	—	—	—
	П	—	10,8	88,9	—	—	—	—	—	—	—
	К	—	10,8	89,2	82,1	1,298	92,4	8000	2200	78	294
Х—Щ—Г—Д—Щ—Д—К	Х	38	19,0	38,9	—	—	97,0	8600	2800	90	421
	Щ	31	18,0	35,3	—	—	—	—	—	—	—
	Г	10	14,8	73,8	—	—	—	—	—	—	—
	Д	—	13,5	80,2	—	—	—	—	—	—	—
	Щ	—	12,6	77,4	—	—	—	—	—	—	—
	К	—	11,9	89,7	80,9	1,687	92,0	8400	2900	90	333

ранию, несколько ниже у хлорированной целлюлозы. Целлюлоза, отбеленная по схеме ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К, отличается меньшей вязкостью и несколько меньшей белизной. Так, белизна целлюлозы после отбелки по схеме ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К составляет 89,2 % до старения и 82,1 % после старения, а при отбелке по схеме Х—Щ—Г—Д—Щ—Д—К — 89,9 % до старения и 80,9 % после старения. Отбелка по схеме ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К дает возможность получить целлюлозу с большей стабильностью белизны, чем по схеме Х—Щ—Г—Д—Щ—Д—К. Это объясняется положительным влиянием перекиси водорода, при действии которой уменьшается содержание альдегидных

групп в макромолекуле целлюлозы и повышается устойчивость к старению. Показатели выхода и механической прочности близки по своим значениям при отбелке целлюлозы по сравниваемым схемам.

Свойства готовой бумаги определяются, в основном, бумагообразующими свойствами исходных волокнистых материалов; поэтому образцы целлюлозы, отбеливаемой по схемам ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К и Х—Щ—Г—Д—Щ—Д—К, мы сравнивали по способности к размолу и по изменению показателей механической прочности и белизны в процессе размола. Целлюлозу размалывали в центробежном размалывающем аппарате (ЦРА) при концентрации массы — 6 % и числе оборотов вала ЦРА — 150 об/мин.

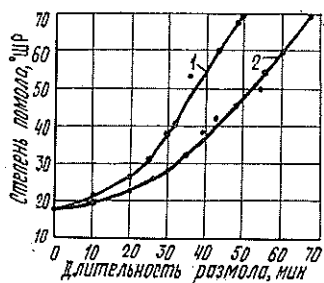


Рис. 1. Способность к размолу сульфатной хвойной целлюлозы, отбеливаемой по схемам ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К (1) и Х—Щ—Г—Д—Щ—Д—К (2).

На рис. 1 представлены кривые, характеризующие способность к размолу исследуемых образцов целлюлозы. Как видно из этого рисунка, быстрее размалывается целлюлоза, отбеленная по схеме ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К. На рис. 2 и 3 представлены изменения показателей механической прочности и белизны целлюлозы по сравниваемым схемам в зависимости от степени помола.

Результаты показали, что в процессе размола на первом этапе увеличиваются показатели механической прочности, такие как разрывная длина, сопротивление излому и сопротивление продавливанию, за счет увеличения сил связи между волокнами в результате их

фибриллирования. Далее снижение средней длины размалываемых волокон приводит к уменьшению этих показателей. Как правило, макси-

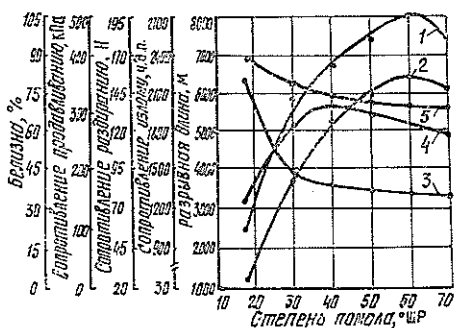


Рис. 2. Изменение показателей целлюлозы, отбеливаемой по схеме ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К, в зависимости от степени помола.

1 — разрывная длина, м; 2 — сопротивление излому, ч. д. п.; 3 — сопротивление раздиранию, Н; 4 — сопротивление продавливанию, кПа; 5 — белизна, %.

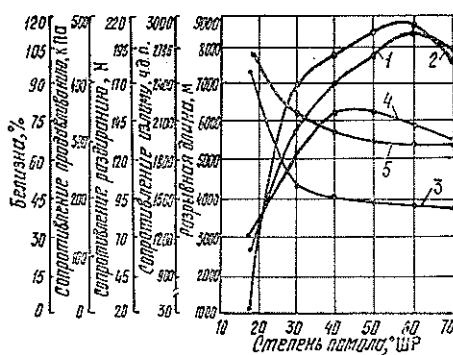


Рис. 3. Изменение показателей целлюлозы, отбеливаемой по схеме Х—Щ—Г—Д—Щ—Д—К, в зависимости от степени помола. Обозначения те же, что по рис. 2.

мальному значению показателя механической прочности соответствует определенная степень помола: разрывной длине — 60 °ШР; сопротивлению излому — 60 °ШР; сопротивлению продавливанию — 40 °ШР.

Показатель сопротивления раздиранию интенсивно уменьшается с увеличением степени помола до 40 °ШР. У целлюлозы, отбеливаемой по сравниваемым схемам, наблюдается также понижение белизны, особенно интенсивное в начале размола. Сравнение бумагообразующих свойств показало, что с возрастанием степени помола изменения показателей разрывной длины, сопротивления продавливанию и сопротивления раздиранию практически аналогичны для обеих схем отбелки; исключение составляет показатель сопротивления излому. Белизна целлюлозы, отбеливаемой по схеме ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К, понижается в процессе размола в меньшей степени, чем отбеливаемой по схеме Х—Щ—Г—Д—Щ—Д—К.

Результаты позволяют сделать вывод о конкурентноспособности схемы ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К по показателям качества и бумагообразующим свойствам со схемой Х—Щ—Г—Д—Щ—Д—К.

Таким образом, применение на первой ступени отбелки перекиси водорода как делигнифицирующего агента дает возможность получить беленую целлюлозу с высокими показателями качества, сравнимыми с соответствующими показателями целлюлозы, отбеливаемой по схеме Х—Щ—Г—Д—Щ—Д—К. Использование перекисной обработки в схеме ПО—Х/Д—Щ—Д—П—К позволяет сократить число ступеней отбелки, в 2,5 раза снизить общий расход хлора на отбелку и уменьшить токсичность сточных вод.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Перминов Е. Д., Буйницкая М. И. Новые способы и схемы отбелки целлюлозы. — Сб. тр. ВНИИБа, 1980. [2]. Fary D., Schmitt P. Oxygen bleaching at Chesapeake Corporation. Paper at Virginia Conference. Virginia, dec. 1974. [3]. L admiral D. Inauguration du blanchement a l'oxygene a l'usine de Sanit-Guadens. — Paperierie, 1975, vol 97, N 1, 12—15.

Поступила 5 марта 1982 г.

УДК 66.012-52 : 676.6

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНОЙ МАССЫ ПЕРМСКОГО ЦБК

В. П. БУТЫРИН, Г. Ф. ГОРШУНОВ

Пермский филиал ВНИИБ ВНПОбумпрома

Одна из задач, решаемая при создании АСУТП производства древесной массы на Пермском ЦБК, — разработка алгоритма централизованного контроля переменных и определение периодичности измерений.

Измерительный канал можно представить моделью

$$\left. \begin{aligned} z &= x + y; \\ M\{x[i]\} &= \bar{x}; \\ M\{x[i]x[j]\} &= R[(i-j)\Delta t]; \\ M\{y[i]\} &= 0; \\ M\{y[i]y[j]\} &= \sigma_y^2 \delta_{ij}; \\ M\{x[i]y[j]\} &= 0, \end{aligned} \right\} (1)$$

где z — результат измерений;
 x — переменная;

y — ошибка измерения;
 δ_{ij} — символ Кронекера.

Качество оценки переменной количественно можно охарактеризовать следующим образом:

$$\sigma^2 [n] = M \{ (x [n] - \hat{x} [n])^2 \}. \quad (2)$$

Здесь \hat{x} — оценка переменной.

Согласно данным одной из работ*, оптимальная оценка переменной, удовлетворяющая критерию (2), имеет вид:

$$\hat{x} [n] = \sum_{i=1}^{n-1} A [i] z + \bar{z} \left\{ 1 - \sum_{i=1}^{n-2} A [i] \right\}, \quad (3)$$

где $A [i]$ — коэффициенты.

Подставляя уравнение (3) в выражение (2), с учетом модели измерительного канала (1) получаем

$$\begin{aligned} \sigma^2 [n] = & R [0] - 2 \sum_{i=1}^{n-1} A [i] R [(n-i) \Delta t] + \\ & + \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^{n-1} A [i] A [j] R [(i-j) \Delta t] + \sigma_y^2 \sum_{i=1}^{n-1} A^2 [i]. \end{aligned} \quad (4)$$

Оптимальное значение коэффициентов определим из условия $\partial \sigma^2 [n] / \partial A [i] = 0$, т. е. из решения системы i уравнений:

$$\sum_{j=1}^{n-1} A [j] R [(i-j) \Delta t] + \sigma_y^2 A [i] = R [(n-i) \Delta t]. \quad (5)$$

Как показал анализ статистических данных по переменным производства древесной массы Пермского ЦБК, автокорреляционные функции с достаточной степенью точности аппроксимируются зависимостью типа:

$$R [i \Delta t] = \sigma_x^2 \exp (-\alpha i \Delta t), \quad (6)$$

где δ_x^2 , d — коэффициенты.

Используя выражение (6), при $n \rightarrow \infty$ получаем следующее решение системы уравнений (5):

$$\begin{cases} A [i] = 0 & i = 1, 2, \dots, n-2; \\ A [n-1] = \frac{\sigma_x^2}{\sigma_x^2 + \sigma_y^2} \exp (-\alpha \Delta t). \end{cases} \quad (7)$$

Следовательно, алгоритм оптимальной оценки производства древесной массы можно представить в виде:

$$\hat{x} [n] = A [n-1] z [n-1] + \{ 1 - A [n-1] \} \bar{z} \quad (8)$$

* Медич Д. Статистически оптимальные линейные оценки и управление. — М.: Энергия, 1973. — 440 с.

с погрешностью

$$\sigma^2 [n] = \sigma_x^2 \left[1 - \frac{\sigma_x^2}{\sigma_x^2 + \sigma_y^2} \exp(-2\alpha \Delta t) \right]. \quad (9)$$

Для определения коэффициентов корреляционных функций на Пермском ЦБК проведен пассивный эксперимент, в ходе которого, согласно соответствующим методикам и ГОСТам, в течение суток непрерывно или дискретно с периодом 1—5 мин измеряли переменные производства древесной массы.

В таблице приведены рассчитанные по коэффициентам автокорреляционных функций σ_x^2 , σ_y^2 , α и допустимой погрешности дискретизации $\sigma_{\text{доп}}^2$, согласно выражениям (7), (9), параметры алгоритма оптимальной оценки переменных A и требуемая периодичность измерений Δt . Допустимую погрешность дискретизации выбирали таким образом, чтобы общая погрешность контроля, определяемая в основном точностью средств и методов измерения, увеличивалась не более чем на 10 %.

Показатель	Единица измерения	σ_x^2	σ_y^2	α	$\sigma_{\text{доп}}^2$	A	Δt мин
Температура оборотной воды	°С	3,19	1,00	0,0104	1,21	0,686	10
Температура массы в ванне дефибрера	»	1,59	1,00	0,0310	1,21	0,386	15
Концентрация массы в ванне дефибрера	%	0,040	0,010	0,0711	0,012	0,745	1
Концентрация массы перед щеполовками	»	0,062	0,010	0,0323	0,012	0,834	1
Концентрация массы после дисковых мельниц	»	0,120	0,010	0,0127	0,012	0,911	1
Степень помола массы после дисковых мельниц	°ШР	6,17	1,00	0,0382	1,21	0,828	1
Концентрация массы перед первой ступенью сортирования	%	0,013	0,010	0,0384	0,012	0,208	26
Концентрация массы перед второй ступенью сортирования	»	0,017	0,010	0,0105	0,012	0,431	36
Концентрация массы перед машинами «Камюр»	»	0,016	0,010	0,0448	0,012	0,393	10
Степень помола массы перед машинами «Камюр»	°ШР	4,56	1,00	0,0480	1,21	0,782	1

На основании приведенных в таблице данных можно сделать вывод, что для контроля переменных производства древесной массы необходимо разработать методы косвенного измерения и установить автоматические датчики.

Поступила 30 июня 1981 г.

УДК 630*813

О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ КЕДРОВОГО СТЛАНИКА

Н. Д. БАРАБАШ, Э. Д. ЛЕВИН, С. М. РЕПЯХ, Н. А. ЧУПРОВА,
О. Ю. КУЛАКОВА, А. И. НЕСТЕРЕНКО

Сибирский технологический институт
Институт биологических проблем Севера ДВНЦ АН СССР

Одна из распространенных пород Забайкалья, Якутии и Дальнего Востока — кедровый стланик (*Pinus pumila* Rgl.) [4, 5]. Наиболее благоприятное место его произрастания — Охотское побережье, что объясняется климатическими условиями: влажностью, глубоким снежным покровом и т. д. [5]. В этих условиях стланик представлен сплошными зарослями с небольшой примесью других кустарников, он входит также в состав подлеска в насаждениях с лиственницей даурской.

В литературе мы не обнаружили сведений о его полном химическом составе, что создает трудности в определении путей использования этой древесины. Поэтому цель данной работы — изучить химический состав древесины, а также коры кедрового стланика.

Объектом исследования служила древесина и кора ствола и ветвей кедрового стланика. Образцы заготавливали на четырех экспериментальных площадках (площадью до 400 м² каждая) Магаданской лесной опытной станции, расположенной на северном побережье Охотского моря в 20 км на север от Магадана (образцы 1, 2, 3, 4).

Краткая характеристика экспериментальных площадок

Площадка № 1. Расположена в верхней части склона, абс. высота над ур. моря — 445 м, уклон — 10°. Ассоциация — кедровник каменисто-лишайниковый. Сомкнутость стланика — 0,5. Число растущих ветвей — 1147, стволов — 1100 шт./га, средний диаметр их соответственно составляет 3,6 и 5,5 см. Средняя высота ветвей — 54 см. Возраст стланика — более 200 лет.

Площадка № 2. Расположена в средней части склона, высота над ур. моря — 395 м, уклон — 15°. Ассоциация — кедровник шикшево-бруснично-лишайниковый. Сомкнутость стланика — 0,7. Число растущих ветвей — 7700, стволов — 1950 шт./га. Средний диаметр ствола — 10,7, ветвей — 7,5. Средняя высота ветвей — 183 см. Возраст стланика — от 178 до 200 лет.

Площадка № 3. Расположена в нижней части склона. Высота над ур. моря — 310 м, уклон 26°. Ассоциация — кедровник багульниково-брусничный. Сомкнутость стланика — 0,7. Число растущих ветвей — 5619, стволов — 2275 шт./га, их средний диаметр соответственно равен 7,0 и 11,0 см. Средняя высота ветвей — 219 см. Возраст стланика — 200 лет.

Площадка № 4. Расположена у подножия склона, высота над ур. моря — 240 м, уклон — 6°. Ассоциация — кедровник с лиственницей бруснично-долгомошный. Сомкнутость стланика — от 0,5 до 0,6. Количество растущих ветвей — 7075, стволов — 1975 шт./га. Средний диа-

метр ствола — 11,6, ветвей — 7,8 см. Средняя высота ветвей — 250 см*. Возраст стланика — от 80 до 100 лет.

Из модельных деревьев готовили пробы опилок древесины и коры для анализа, согласно методике [3]. Опилки подсушивали до воздушносухого состояния, квартованием выделяли пробы, которые дробили дополнительно на дисковой дробилке. Анализировали фракцию опилок крупностью от 0,25 до 1,00 мм по общепринятым методикам [1, 3, 6]. Предварительно древесину экстрагировали эфиром в аппарате Сокслета в течение 6—8 ч. Остаток экстрагировали горячей водой в течение 3 ч. В проэкстрагированной древесине определяли содержание целлюлозы (по Кюшнеру, Хофферу), легко- и трудногидролизуемых полисахаридов (методом Кизеля и Семигановского), пентозанов (методом Толленса), уроновых кислот (методом Волской), метоксильных групп (методом Цейзеля) и лигнина Кенига. Кору анализировали по несколько видоизмененной методике [1] и определяли содержание золы, водорастворимых веществ,

Компоненты	Содержание компонентов, % в образцах				
	1 (ветви)	2 (ветви)	3 (ветви)	4 (ветви)	4 (ствол)
Зола	0,32	0,38	0,28	0,22	0,18
	1,28	1,32	1,46	1,40	1,03
Вещества, экстрагируемые эфиром	6,46	6,32	6,64	5,42	6,56
	—	—	—	—	—
Вещества, экстрагируемые горячей водой	6,96	7,01	7,11	7,08	5,06
	13,90	13,38	14,01	13,88	10,06
Вещества, экстрагируемые спиртом	—	—	—	—	—
	19,85	20,00	20,87	20,25	19,80
Целлюлоза	47,87	47,65	47,65	47,55	51,70
	15,05	15,12	15,01	15,38	16,76
Гексозаны	—	—	—	—	—
	3,25	3,46	4,01	3,62	4,99
Пентозаны	14,45	14,62	14,28	14,53	14,04
	4,72	4,66	4,95	4,80	3,29
Уроновые кислоты	4,46	4,38	4,42	4,56	4,27
	2,38	2,46	2,58	2,48	2,44
Трудногидролизуемые полисахариды	—	—	—	—	—
	20,01	19,85	20,10	19,90	21,80
Легкогидролизуемые полисахариды	16,31	16,33	16,33	18,68	16,04
	11,23	10,85	11,60	11,40	9,40
Суберин	—	—	—	—	—
	2,98	3,10	3,26	3,13	3,49
Фенольные кислоты	—	—	—	—	—
	14,30	14,25	14,60	12,85	17,35
Лигнин Кенига	22,24	22,65	22,65	21,82	24,84
	16,87	16,13	16,58	15,10	21,26
Метоксильные группы	4,25	4,18	4,32	4,15	4,53
	2,98	2,95	3,13	2,23	3,84
Ацетильные группы	—	—	—	—	—
	0,32	0,35	0,39	0,37	0,29

Примечание. В числителе данные химического состава древесины кедрового стланика; в знаменателе — коры кедрового стланика.

* В перечете деревьев принимали участие сотрудники Магаданской лесной опытной станции В. М. Раевских, Т. М. Панченко и М. И. Котляров, за что авторы приносят им благодарность.

смола и жиров водно-спиртовой экстракцией. Содержание остальных компонентов определяли в сырье, освобожденном от смол, жиров и водорастворимых веществ.

Для определения лигнина Кенига из проэкстрагированной коры предварительно извлекали суберин и фенольные кислоты. В полученном остатке определяли лигнин.

Каждое определение проводили не менее трех раз, и при условии получения сходимых результатов вычисляли средние значения. Достоверность результатов оценивали методами математической статистики для малых выборок [7].

Результаты определений с учетом коэффициентов экстракций представлены в таблице, из которой видно, что различные части дерева содержат неодинаковое количество компонентов. Так, в древесине ветвей содержится больше веществ, экстрагируемых горячей водой, меньше — целлюлозы, трудногидролизуемых полисахаридов, лигнина, больше минеральных веществ. Содержание пентозанов, уроновых кислот и легкогидролизуемых полисахаридов приблизительно одинаково в древесине ветвей и ствола. Полученные сведения хорошо коррелируются с результатами изучения химического состава отдельных составных частей кедра сибирского [7]. Особых отличий в химическом составе древесины ветвей в зависимости от высоты над ур. моря не обнаружено. Однако возраст стланика влияет на его химический состав. Так, чем старше стланик, тем больше в нем минеральных и эфирорастворимых веществ, лигнина и меньше легкогидролизуемых полисахаридов.

Кора по химическому составу резко отличается от древесины. В ней больше золы, водорастворимых и смолистых веществ, меньше целлюлозы, пентозанов, уроновых кислот, лигнина. Помимо компонентов, имеющих в древесине, в ее состав входят суберин, фенольные кислоты. Имеется различие в химическом составе коры ветвей и ствола. Методами математической статистики [2] подтверждена достоверность различия этих показателей. Так, кора ветвей содержит больше зольных и водорастворимых веществ, пентозанов, легкогидролизуемых полисахаридов; меньше — целлюлозы, гексозанов, трудногидролизуемых полисахаридов, лигнина и фенольных кислот. Каких-либо заметных изменений в химическом составе коры ветвей в зависимости от высоты произрастания кедрового стланика над ур. моря обнаружить не удалось. Однако, так же как и для древесины, возраст стланика влияет на химический состав коры ветвей. В коре ветвей молодого стланика меньше лигнина, фенольных кислот, метоксильных групп.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Барабаш Н. Д., Левин Э. Д. О химическом составе коры *Larix sibirica*. — ХПС, 1970, № 3, с. 386—387. [2]. Бернштейн А. Справочник статистических решений. — М.: Статистика, 1968.—162 с. [3]. Практические работы по химии древесины и целлюлозы/ А. В. Оболенская, В. П. Щеголев, Г. Л. Аким и др.—М.: Химия, 1965. — 411 с. [4]. Тихомиров Б. А. Кедровый стланик, его биология и использование.—М.: Изд-во Моск. об-ва испытателей природы, 1949. — 106 с. [5]. Тихомиров Б. А., Пивник С. Кедровый стланик. — Магадан: Магадан. кн. изд-во, 1961. — 37 с. [6]. Шарков В. И., Куйбина Н. И., Соловьев Ю. П. Количественный химический анализ растительного сырья. — М.: Лесн. пром-сть, 1968. — 60 с. [7]. Ярцев А. Н. О химическом составе кедрового стланика сибирского. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1969, № 1, с. 112—116.

Поступила 12 мая 1982 г.

УДК 674.817-41

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ САПРОПЕЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ

В. Б. СНОПКОВ, Т. В. СУХАЯ, А. С. ПОЗНЯК, Н. И. ЛЫЧ

Белорусский технологический институт
Институт торфа АН БССР

Широкое использование низкокачественного древесного сырья при производстве древесноволокнистых плит вызывает необходимость вводить в композицию упрочняющие добавки. В качестве эффективной и недорогой добавки рекомендован сапропель [7, 9].

Эффективность проклейки плит сапропелем зависит от полноты осаждения сапропелевых частиц на древесных волокнах, а следовательно, во многом определяется зарядом частиц.

Электрокинетический потенциал (ζ -потенциал) определяли по отношению к дистиллированной, технической и оборотной воде (с характеристиками, указанными в работе [11]) методом микроэлектрофореза на установке [8]. В опытах использовали тот же сапропель, что и в работе [10].

При исследованиях по определению влияния дисперсионной среды на ζ -потенциал сапропелевых частиц получены следующие результаты: для дистиллированной воды $\zeta = -25,30$ мВ; технической — 18,08; оборотной — 15,83; смеси из 50 % технической и 50 % дистиллированной воды — 20,54; смеси из 50 % технической и 50 % оборотной воды — 16,45 мВ.

Как видно из приведенных показателей, минеральные соли, определяющие жесткость воды, и продукты термической деструкции древесины, растворенные в воде, увеличивают электрокинетический потенциал сапропелевых частиц. Полученные данные хорошо коррелируют с изменением размеров и скоростью осаждения частиц в этих же условиях [10]. С приближением сапропелевых частиц к изоэлектрическому состоянию возрастают их размеры и скорость осаждения. Высокий же электрокинетический потенциал препятствует агрегации частиц в период проклейки и обеспечивает тем самым равномерное распределение сапропеля в массе.

Как показали экспериментальные данные, активная кислотность дисперсионной среды в большой степени влияет на ζ -потенциал сапропелевых частиц: при pH 3,02 $\zeta = -8,43$ мВ; pH 3,50 — 9,71; pH 4,02 — 11,64; pH 4,51 — 14,07; pH 5,03 — 15,71; pH 6,00 — 17,90 мВ.

Чем выше значение pH среды, тем меньше электрокинетический потенциал. Установлено [10], что кислая среда способствует увеличению размеров частиц сапропеля за счет агрегации. Следовательно, чтобы сохранить высокую дисперсность сапропелевой суспензии, ее следует вводить в древесноволокнистую массу при максимально возможном pH.

При изготовлении листовых материалов из картонно-бумажных и древесноволокнистых композиций все чаще применяют различные полиэлектролиты [2—4, 6, 12]. Их влияние на ζ -потенциал древесных и целлюлозных волокон изучали неоднократно [5, 13].

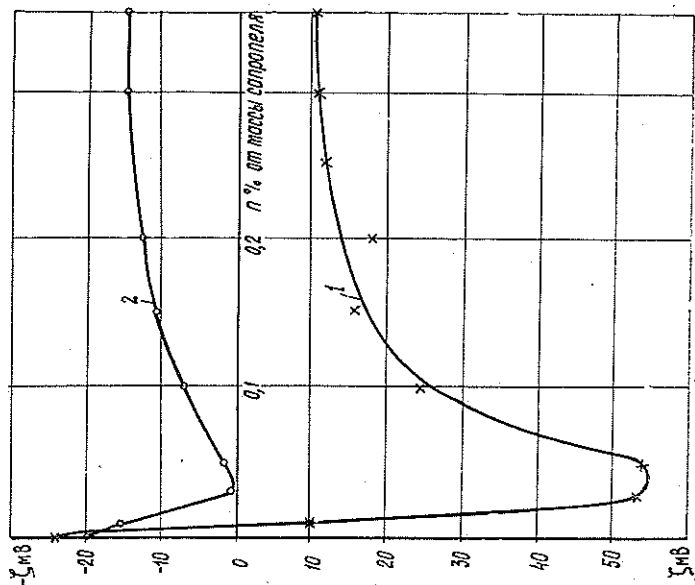


Рис. 2. Зависимость ζ -потенциала сапропелевых частиц от количества введенного амфлока n . 1 — исходный сапропель; 2 — сапропель с добавкой СБК.

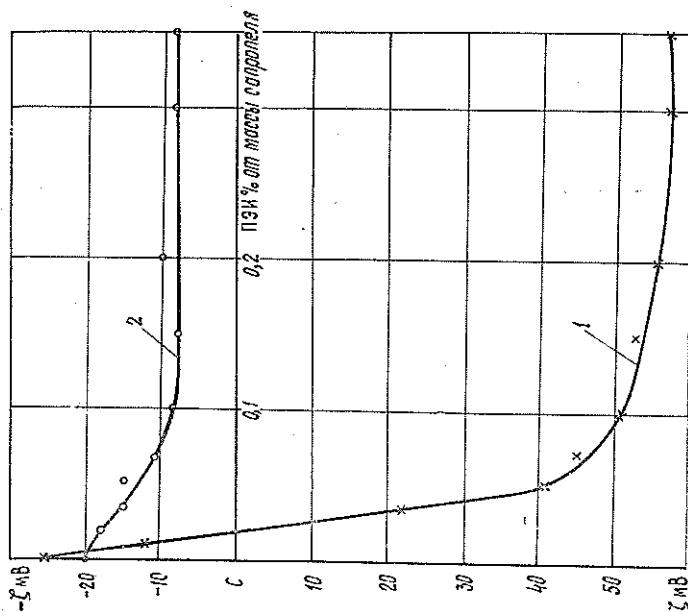


Рис. 1. Зависимость ζ -потенциала сапропелевых частиц от количества введенного ПЭИ. 1 — исходный сапропель; 2 — сапропель с добавкой СБК.

Мы исследовали действие полиэлектролитов на электрокинетические свойства сапропелей. В опытах использовали полиэтиленими (ПЭИ), синтезированный в Институте нефтехимического синтеза АН СССР, с молекулярной массой 30 000, катионный сополимер амфлок [1] и закрепитель красок У-2, выпускаемый отечественной промышленностью (ГОСТ 6858—78). Объектами служили исходный сапропель и сапропель, обработанный концентратом сульфитноспиртовой барды (СБК) для повышения устойчивости сапропелевой суспензии. Полученные зависимости представлены на рис. 1—3.

Результаты показывают, что перезарядку сапропеля, не обработанного СБК, вызывает любой из выбранных полиэлектролитов, причем

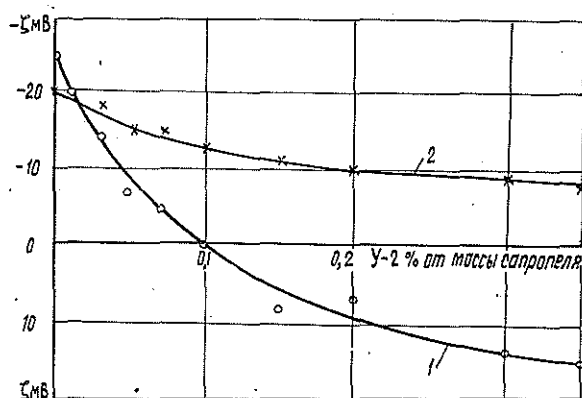


Рис. 3. Зависимость ζ -потенциала сапропелевых частиц от количества введенного закрепителя У-2.
1 — исходный сапропель; 2 — сапропель с добавкой СБК.

наиболее быстро — амифлок (при расходе 0,01 % от массы абс. сухого сапропеля). Содержание ПЭИ, необходимое для перезарядки сапропелевых частиц, 0,02 %, закрепителя У-2 — 0,1 %.

При предварительной обработке сапропеля СБК ни один из полиэлектролитов не вызывает перезарядки. Вероятно, молекулы СБК, сорбируясь на поверхности сапропелевых частиц, блокируют их «активные центры», препятствуя тем самым присоединению положительно заряженных молекул полиэлектролитов. В отсутствие СБК незащищенная поверхность частиц активно сорбирует молекулы полиэлектролитов и приобретает положительный заряд. В пользу такого объяснения говорит тот факт, что заряд частиц, обработанных СБК, по абсолютной величине ниже, чем необработанных.

Подводя итог выполненным экспериментальным исследованиям, можно констатировать факт существенного влияния загрязненности технологической воды, кислотности среды и полиэлектролитов на электрокинетический потенциал сапропелевых частиц и их размеры.

Присутствие в дисперсионной среде минеральных солей и продуктов термической деструкции древесины и подкисление среды увеличивают электрокинетический потенциал сапропелевых частиц, приближая их к изоэлектрическому состоянию. Катионные полиэлектролиты вызывают перезарядку частиц, сообщая им положительный заряд.

Результаты проведенных исследований используются в объединении Витебскдрев при разработке технологии проклейки древесноволокнистых плит сапропелем.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Амифлок — новый флокулянт в производстве бумаги и картона/ В. Ф. Филатенков, Г. З. Аксельрод, Б. И. Энтин и др. — Бум. пром-сть, 1978, № 11, с. 17—18.
[2]. А. с. 501890 (СССР). Способ получения древесноволокнистых плит/ Г. Б. Элькина, А. А. Пиргач, Д. С. Жук, П. А. Гембицкий. — Оpubл. в Б. И., 1976, № 5. [3]. А. с. 551190 (СССР). Способ получения древесноволокнистых плит/ Г. Б. Элькина, А. А. Пиргач, Д. С. Жук, П. А. Гембицкий, А. М. Козаченко. — Оpubл. в Б. И., 1977, № 11.
[4]. А. с. 697345 (СССР). Состав для производства древесноволокнистых плит/ Т. В. Сухая, Б. И. Энтин, В. Н. Марцуль, В. Б. Желтиков, Л. И. Рыщук, К. А. Панушкин, Л. А. Семченко, Е. И. Пухальский. — Оpubл. в Б. И., 1979, № 42. [5]. Валендо П. Ф., Цмыг Н. Г. Совершенствование технологии производства бумаги и картона

в БССР: Обзор, информ. — Минск: БелНИИНТИ, 1979. — 35 с. [6]. Лапин В. В., Тесленко В. В., Штрейс Е. Ф. Некоторые особенности применения полиэлектролитов в бумажной промышленности. — Сб. тр./ ЦНИИБ, 1973, вып. 8. Новое в технологии бумаги, с. 149—151. [7]. Лопотко М. З. Сапропелл БССР, их добыча и использование. — Минск: Наука и техника, 1974. — 208 с. [8]. Лыч Н. И. Электрокинетические свойства и разделение торфяных суспензий в электрическом поле: Дис. . . . канд. техн. наук. — Минск, 1974. [9]. Производство древесноволокнистых плит мокрым способом из древесины лиственных пород/ Т. В. Сухая, М. М. Грушенко, В. Б. Снопков и др. — М., 1977, вып. 5, с. 14—15. — (Экспресс-информ. Плиты и фанера/ ВНИПИЭИлеспром). [10]. Снопков В. Б., Сухая Т. В. Влияние некоторых факторов на эффективность применения сапропеля в производстве древесноволокнистых плит. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1981, № 4, с. 86—90. [11]. Снопков В. Б., Сухая Т. В., Снопкова Т. А. Исследование электрокинетических свойств дефибраторных волокон. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 3, с. 109—112. [12]. Фляте Д. М. Свойства бумаги. — М.: Лесн. пром-сть, 1976, с. 118—122. [13]. Lindstrom T., Seremark Ch., Heinegard Ch., Martin-Löf S. The importance of electrokinetic properties of wood fiber for papermaking. — TAPPI, v. 57, N 12, 1974, p. 94—96.

Поступила 21 апреля 1980 г.

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 630*79

**О СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
В КОМПЛЕКСНЫХ ЛЕСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ
ОБЪЕДИНЕНИЯ ПРИКАРПАТЛЕС**

М. М. ОГОРОДНИК

Львовский лесотехнический институт

Комплексные лесные предприятия, объединяющие лесное хозяйство, лесную и деревообрабатывающую промышленность, были организованы в начале 60-х годов в ряде районов нашей страны (Украинская ССР, Латвийская ССР, некоторые центральные районы РСФСР и Краснодарский край). Это форма организации на практике доказала высокий уровень рационального использования и расширенного воспроизводства лесных ресурсов.

Исходя из накопленного опыта работы комплексных лесных предприятий (КЛП), в решениях XXVI съезда КПСС поставлена задача более широко «организовать комплексные лесные предприятия по лесовыращиванию, заготовке и переработке древесины»*.

Наиболее значительных успехов в производственно-хозяйственной деятельности достигли комплексные лесные предприятия Минлеспрома УССР, в частности, объединения Прикарпатлес.

За двадцатилетний период лесокombинатами объединения создано 220 тыс. га лесных культур, значительно улучшен породный состав лесов и их санитарное состояние.

В лесокombинатах объединения Прикарпатлес высок показатель промышленного использования заготовленной древесины (94 %). При этом более половины общего объема вывозки приходится на древесину, заготовленную в порядке рубок ухода за лесом.

В Выгодском, Надворнянском и ряде других лесокombинатов введена система, позволяющая полностью использовать в едином технологическом потоке заготовленное сырье, включая кору, сучья, ветки, хвою, опилки и др.

Несмотря на уменьшение объема рубок главного пользования в 1980 г. по сравнению с 1959 г. в 5,5 раза, выпуск товарной продукции в лесокombинатах объединения увеличился за этот период более чем в 2,5 раза и достиг в 1980 г. 150 млн. р.

В общем объеме производства товарная продукция лесозаготовки составляет 17,3 %, в том числе лесозаготовок — 11,8 %, деревообработки — 76,3 %, химической промышленности — 2,6 %, металлообработки 1,2 %, прочая — 2,6 %.

На первый взгляд, соотношение видов товарной продукции может привести к неверным выводам о доминирующем значении деревообрабатывающего производства, вокруг которого формируются остальные отрасли. Более глубокий анализ показывает, что это далеко не так. Ведущая роль в комплексных лесных предприятиях принадлежит лесохоз-

* Материалы XXVI съезда КПСС. — М.: Политиздат, 1981. — 161 с.

зайственному производству, от интенсивности которого зависят объемы заготовок и переработки древесины, а также выпуск другой продукции.

Несмотря на достигнутые успехи, в развитии КЛП наметились тенденции, сдерживающие дальнейший рост эффективности производства. Главной из них, по нашему мнению, является чрезмерно высокий уровень комбинирования, стремление каждого предприятия выпускать разнообразную продукцию и выполнять многие виды работ, часто не имеющих непосредственного отношения к производственным функциям КЛП. Сказанное подтверждается материалами, представленными в табл. 1 и 2 (данные 1980 г.).

Таблица 1

Лесокombинат	Число наименований продукции		
	Сор-ти-мен-ты ле-соза-гото-вок	Продук-ция де-ревооб-раба-тываю-щих и прочих произ-водств	Ито-го
Болеховский	11	56	67
Выгодский	9	51	60
Брошневский	8	49	57
«Осмолада»	10	53	63
Ивано-Франковский	11	36	47
Солотвинский	10	55	65
Делятинский	10	51	61
Надворнянский	8	46	54
Ворохтянский	9	42	51
Коломыйский	11	35	46
Верховинский	10	39	49
Кутский	9	31	40

Как видно из табл. 1, лесокombинаты объединения Прикарпатлес выпускают большое число наименований различной продукции. В отчетной документации предприятий продукция, выпускаемая мелкими сериями или в виде разовых заказов, представляется в денежном выражении без выделения наименований. Поэтому в действительности количество наименований продукции достигает в отдельных предприятиях 150 единиц и более.

Особое внимание заслуживает анализ выпуска прочей продукции. Так, доля продукции металлообработки в общем объеме выпуска составляет 1,1 %; химической промышленности — 2,6 %; производство железобетонных конструкций — 0,7 % и т. п. В значительных объемах выпускается продукция других отраслей в Ивано-Франковском лесокombинате — 28,8 % общего выпуска, Выгодском лесокombинате — 19,3 %.

Производство лесокombинатами металлоконструкций, железобетонных конструкций, химических продуктов и др. не является необходимостью, а только отвлекает значительные средства предприятий от главной цели, которая состоит в удовлетворении возрастающих потребностей народного хозяйства в древесине и продуктах ее переработки.

Изделия указанных производств, учитывая потребности КЛП, можно было бы получать от специализированных предприятий путем кооперированных поставок. В то же время производство плодоовощных консервов можно увеличить за счет выпуска их на базе существующих цехов или концентрировать в двух—трех пунктах.

Таблица 2

Лесокombинат	Товарная продукция всего, %	В том числе прочая других отраслей, %										Доля прочей продукции других отраслей в общем объеме ТП, %
		Производство нефтехимической промышленности	Металлоконструкции	Железобетонные конструкции	Металлообработка	Капитальный ремонт хозяйственным способом	Заготовка строительных материалов	Абразивные цилиндры	Кирпич	Производство плодово-овощных консервов, соков	Итого	
Болеховский	14,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Выгодский	13,81	2,58	—	—	—	0,09	—	—	—	—	2,67	19,3
Брошневский	10,69	—	—	—	—	0,10	0,01	—	—	—	0,11	1,0
«Осмолада»	8,50	—	0,05	—	—	0,01	0,06	0,05	—	—	0,17	2,0
Ивано-Франковский	4,00	—	—	—	1,12	—	0,03	—	—	—	1,15	28,8
Надворнянский	16,97	—	0,04	0,71	—	0,10	0,10	—	—	—	0,95	5,6
Солотвинский	7,93	—	—	—	—	1,11	—	—	—	—	0,11	1,4
Делятинский	5,39	—	—	—	—	—	—	—	0,01	0,22	0,23	4,4
Ворохтянский	2,78	—	—	—	—	—	—	—	—	0,13	0,13	4,6
Коломыйский	5,10	—	—	—	—	—	0,01	—	—	0,19	0,20	4,1
Верховинский	3,62	—	—	—	—	—	0,07	—	—	0,11	0,18	4,8
Кутский	7,15	—	—	—	—	—	—	—	—	0,53	0,53	7,4
Итого	100,00	2,58	0,09	0,71	1,12	0,41	0,28	0,05	0,01	1,18	6,43	6,43

Производство комплексными лесными предприятиями в значительных объемах и ассортименте продукции, не соответствующей их профилю, приводит к значительному увеличению стоимости основных производственных фондов, снижению фондоотдачи, увеличению затрат на 1 р. товарной продукции и ухудшению других экономических показателей.

Изложенное дает основания утверждать, что в настоящее время в КЛП необходимо углублять специализацию производства, развивать и совершенствовать ее формы.

Практическое решение вопросов специализации производства в КЛП должно заключаться в определении для каждого предприятия оптимального соотношения структурных подразделений и их размеров с учетом максимально возможного числа факторов, влияющих на уровень специализации, значительного ограничения ассортимента выпускаемой продукции и прекращения производства некоторых ее видов с последующим сосредоточением мощностей в нескольких специализированных цехах лесокombинатов или промышленно-производственных узлах; рационального распределения производственной программы объединения между КЛП; установления долговременных и прочных связей между поставщиками и потребителями сырья и полуфабрикатов и т. п.

Разумное сочетание специализации и комбинирования в комплексных лесных предприятиях позволит, по нашему мнению, повысить эффективность производства на основе концентрации выпуска однородной продукции, лучшего использования лесных ресурсов, производственных мощностей, рабочей силы и др.

Решение вопросов углубления специализации производства будет способствовать дальнейшему развитию КЛП как высшей форме развития производственно-территориальной организации лесного хозяйства и лесной промышленности, наиболее соответствующей основным направлениям развития народного хозяйства СССР на XI пятилетку и на период до 1990 года.

Поступила 4 января 1982 г.

УДК 630*624

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УРОВЕНЬ ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА*

Г. Ф. ГОРБАЧЕВ

Ленинградская лесотехническая академия

В последние годы среди экономистов все более широкое признание находит мысль, что развитие и размещение лесного хозяйства в нашей стране связано с развитием народного хозяйства, однако нет единства в том, какими показателями следует характеризовать развитие последнего. Одни полагают, что уровень развития народного хозяйства надо характеризовать величиной выпускаемой промышленностью валовой продукции, посевными площадями всех сельскохозяйственных культур, плотностью населения [3]; другие считают, что достаточно учесть степень удовлетворения потребности района в древесине [4]; третьи говорят, что он связан с населенностью региона [2].

Нам представляется, что все исследователи в какой-то мере правы, поскольку принимают во внимание важнейшие стороны связи между

* Печатается в порядке постановки вопроса.

уровнем ведения лесного хозяйства и степенью развития народного хозяйства. Интересно выяснить, какими показателями следует пользоваться при установлении интересующей нас связи, нельзя ли сократить их число, но при этом обеспечить достаточную степень достоверности?

При рассмотрении этого вопроса следует исходить из марксовой теории о производительных силах. Они определяют развитие производства, так как выражают отношение людей к природе, меру власти человека над нею. Развитие производительных сил всегда идет в общественной форме, в определенных производственных отношениях. Поскольку мы рассматриваем производительные силы в условиях социализма, можно отвлечься от общественных отношений, не рассматривать эту сторону производства.

Для характеристики размещения лесного хозяйства на большой территории (страны, республики) необходимо найти связи между уровнем ведения лесного хозяйства и степенью развития производительных сил в каждой из ее частей (в областях, краях, автономных республиках, административных районах). Но производительные силы каждого региона представляют собой большую совокупность элементов. Дать характеристику каждого из них не представляется возможным. Поэтому для характеристики этой совокупности нужно либо найти какие-то обобщающие показатели, либо удовлетвориться главнейшими из элементов. В качестве обобщающего показателя, косвенно характеризующего хозяйственное развитие района, можно принять массу производимых продуктов, выраженную, например, через объем валовой продукции.

Если же попытаться дать характеристику важнейших элементов производительных сил, то следует рассмотреть численность работающих, протяженность транспортных путей, естественные лесные ресурсы и, возможно, некоторые другие.

Чтобы разобраться в связях между названными показателями, воспользуемся материалами по северо-западному экономическому району страны. В РСФСР он составляет примерно 1/10 часть по каждому из следующих показателей: территории, численности населения, трудовым ресурсам, суммарной валовой продукции промышленности, сельского хозяйства и строительства, объему капитальных вложений.

Этот район объединяет шесть областей (Архангельская, Вологодская, Ленинградская, Мурманская, Новгородская, Псковская) и две автономные республики (Карельская, Коми).

В статистических документах особо выделяется крупный населенный и промышленный центр — Ленинград. Мы не будем рассматривать показатели Ленинграда, поскольку на его землях наши предприятия не ведут лесного хозяйства. Так как названные восемь областей разнообразны по площади, следует рассматривать не абсолютные, а удельные показатели развития их производства, в расчете на 1 км², на 1 тыс. га лесной или покрытой лесом площади.

Изучение данных по северо-западному экономическому району показало, что уровень всех главных сторон народного хозяйства (суммарная валовая продукция промышленности, сельского хозяйства, строительства; основные фонды промышленности, сельского хозяйства; протяженность транспортных путей, капитальные вложения) находится в тесной связи с численностью работающих, главной составляющей производительных сил.

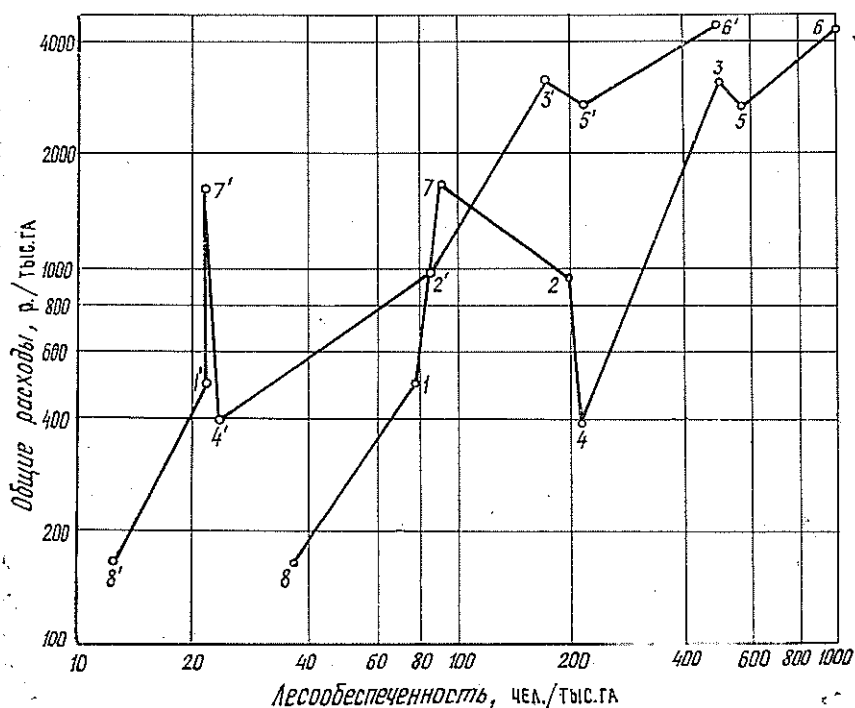
Далее оказалось, что численность работающих в большой степени пропорциональна численности населения, так как первая составляет определенную долю всех живущих в данном районе. Это одинаково спра-

ведливо как для городского, так и для сельского населения. Эти два вывода известны в литературе и представляют интерес в связи с рассматриваемым вопросом.

Первый вывод — численность работающих является определяющим фактором развития народного хозяйства — позволяет для характеристики искомой связи ограничиться рассмотрением лишь этого главного элемента производительных сил. Этот фактор определяет густоту дорожной сети в районе, развитие промышленности, сельского хозяйства, строительства, вооружение предприятий.

Второй вывод позволяет при недостатке сведений о численности работающих пользоваться публикуемыми в печати данными переписи населения. Точность показателей, исчисленных после такой замены, достаточно высока.

Лесное хозяйство призвано отвечать нуждам промышленности, сельского хозяйства, строительства, а также удовлетворять потребности населения. Потому его развитие определяется, в первую очередь, величиной этих нужд, иначе говоря, степенью развития производительных сил в данном районе. Отсюда следует, что элементы производительных сил (факторы), которые определяют развитие экономики района в целом, определяют развитие и лесного хозяйства. Только они должны быть отнесены не к территории района вообще, а к количественным показателям лесов.



Связь между лесобеспеченностью (1—8 — всего населения; 1'—8' — сельского населения) и общими расходами на ведение лесного хозяйства.

1, 1' — Архангельская область; 2, 2' — Вологодская; 3, 3' — Ленинградская; 4, 4' — Мурманская; 5, 5' — Новгородская; 6, 6' — Псковская область; 7, 7' — Карельская АССР; 8, 8' — Коми АССР.

Влияние производительных сил на уровень ведения лесного хозяйства покажем на примере. Рассмотрим связь между общими затратами на ведение лесного хозяйства и численностью населения (см. рисунок)*.

На графике видно определяющее влияние лесобеспеченности на уровень ведения лесного хозяйства. Однако из общего ряда резко выделяются показатели Мурманской области (№ 4) и Карелии (№ 7). Показатели Мурманской области испытывают искажающее влияние городского населения. Доля последнего в разных областях не одинакова (в Мурманской области 89 %, в других 50—75 %). Городское население, как правило, занято на городских промышленных и строительных предприятиях, лесное же хозяйство почти все трудовые ресурсы черпает из сельского населения. Потому более правильно искать связи между уровнем развития лесного хозяйства и численностью не общего населения, а только сельского. На рисунке показана та же зависимость, что и в предыдущем случае, но только лесобеспеченность определена исходя из численности сельского населения. Вначале из рассмотрения мы исключили Ленинград с его большим населением. Теперь, опустив все другие города, все городское население, мы видим, что положение точек на графике улучшилось.

Известно, что связи между многими показателями полнее раскрывают положение вещей. Но на настоящем этапе исследования, когда делаются первые попытки раскрыть общие закономерности явления, вполне допустимо выяснить влияние минимального числа факторов, лишь главных. Это удобно еще и потому, что при изучении размещения лесного хозяйства на больших территориях исследователь встречается с асимметричным распределением, где применение обычного статистического аппарата затруднено. В этом случае такие результаты статистически описываются с помощью степенной функции: $y = Ax^a$.

Экономические явления обычно носят вероятностный характер в силу того, что здесь имеют место противодействующие факторы, проявляются как детерминированные, так и стохастические процессы. Влияние уровня развития производительных сил (детерминированный процесс) определяет общую направленность и целостность структуры, в то время как хозяйственная деятельность отдельных предприятий и их объединений (стохастический процесс) вызывает «разброс» значений соответствующего параметра. В нашем случае существенное отклонение показателей Карельской АССР является подтверждением сказанному.

Таким образом, характеризуя развитие и размещение лесного хозяйства в разных районах нашей страны, ставя их в связь с уровнем производительных сил, на данном этапе исследования, когда делаются первые попытки общего выражения объективно существующих закономерностей, в силу сложности явления, возможно ограничиться привлечением минимального числа аргументов. В последующем, естественно, научные поиски нужно углублять и расширять.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Петров В. М., Яблонский А. И. Математика и социальные процессы (гиперболические распределения и их применение). М.: Знание, 1980. [2]. Правдин А. М. О единой схеме лесоэкономических районов Сахалинской области. —

* Забегая вперед, скажем, что в аналогичных связях с уровнем производительных сил находятся все главные показатели лесного хозяйства — производственные расходы, фонд заработной платы рабочих, их численность, численность и содержание лесохозяйственного аппарата, размер главного пользования лесом и др.

Лесн. хоз-во, 1965, № 10. [3]. Челышев В. А., Шейнгауз А. С. Экономическая модель лесного хозяйства Дальнего Востока. — Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1970, № 2. [4]. Цымек А. А. Лесное районирование. — Лесн. хоз-во, 1976, № 11.

Поступила 21 октября 1981 г.

УДК 684:674.038.3.003.13

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МЕБЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

А. П. ПЕТРОВ, В. В. ВИЛКИН

Ленинградская лесотехническая академия

Продукция мебельной промышленности — одна из наиболее материалоемких. Затраты на материалы в себестоимости продукции мебели составляют 50—77 %, в том числе на лесоматериалы — от 13 до 50 %. В настоящее время для производства мебели потребляют более 300 видов сырья и материалов [1].

Технический прогресс значительно расширяет количество взаимозаменяемых материалов, используемых в конструкциях мебели. При этом эффективность производства материалов и эффективность их потребления различны.

Однако, несмотря на рост потребления взаимозаменяемых материалов, до сих пор не увязаны уровни цен на древесные материалы, используемые в мебельном производстве и удовлетворяющие одинаковые потребности, нет обоснованной методики оценки взаимозаменяемости лесоматериалов.

С целью получения сводных показателей, характеризующих потребление лесоматериалов в народном хозяйстве, в практике планирования широко применяют технологические коэффициенты замены. Разработка таких коэффициентов значительно улучшила базу для составления балансовых расчетов по определению взаимозаменяемых лесоматериалов по отраслям конечного потребления.

Для мебельного производства такой подход к проблеме оценки взаимозаменяемости лесоматериалов неприемлем, поскольку материалы имеют многофункциональное назначение, различаются уровнем затрат в производстве и, особенно, в потреблении, сроком службы конечной продукции.

Существующая практика оценки взаимозаменяемости лесоматериалов, на наш взгляд, имеет ряд недостатков:

1) действующие коэффициенты взаимозаменяемости определены по соотношению норм расхода лесоматериалов на единицу площади конструкций изделий и не позволяют в силу своей природы устанавливать экономические условия целесообразности замены одного материала другим;

2) коэффициенты взаимозаменяемости установлены по отраслям, а не по группам однородных изделий;

3) значение коэффициентов не зависит от объема потребления лесоматериалов в том или ином производстве;

4) в основу определения коэффициентов взаимозаменяемости положен опытно-статистический метод определения норм расхода материалов на единицу продукции (1 м² конструкций мебели, 100 м² пола и др.).

По нашему мнению, взаимозаменяемость лесоматериалов в потреблении нужно рассматривать через экономические коэффициенты, которые должны быть базой формирования соотношений в уровне цен, при-

ближая их к общественно необходимым затратам; это позволит установить обоснованные пропорции в потреблении взаимозаменяемой продукции из древесины, а также ликвидировать существующий дефицит на ряд прогрессивных по своим потребительским свойствам лесоматериалов. Дефицит возникает, когда прогрессивный по своим потребительским свойствам материал имеет сравнительно низкую цену. Это стимулирует его потребление в тех сферах, где можно использовать и другую, менее качественную продукцию.

Исходя из сказанного считаем, что взаимозаменяемость лесоматериалов в мебельном производстве необходимо оценивать по соотношению суммарных приведенных затрат (СПЗ) на единицу площади конструкций мебели; при этом варианты должны быть сравнимы по основным функциональным характеристикам изделий мебели (назначение, габариты и т. п.). В дальнейшем проблема оценки взаимозаменяемости лесоматериалов нами рассматривается на примере изделий корпусной мебели, потребляемых широкий спектр конструкционных и отделочных материалов.

Суммарные приведенные затраты должны включать капитальные вложения в производство с учетом сопряженных отраслей, транспорт и потребление лесоматериалов; текущие затраты на производство, транспорт и потребление лесоматериалов с учетом срока их службы, годовых эксплуатационных затрат и художественно-эстетических вкусов.

При учете фактора времени в расчетах (СПЗ) затраты будущих лет должны приводиться к настоящему моменту отдельно с применением коэффициента долговечности лесоматериала μ для капитальных вложений и коэффициента эксплуатационных затрат σ для себестоимости. Экономический смысл коэффициента μ состоит в том, что сравниваемые лесоматериалы приводят к одинаковому сроку службы, причем за базу берут 1 м^2 конструкции корпусной мебели с максимальным сроком службы, тогда для всех остальных конструкций возникает необходимость ремонта или замены.

Коэффициент долговечности лесоматериала μ можно определить по формуле

$$\mu = 1 + \sum_{i=1}^n \frac{1}{(1 + E_{\text{нп}})^{t_n}} \quad (1)$$

где t — срок службы лесоматериала;
 $i = 1, 2, \dots, n$ — количество восстановлений (замены) лесоматериала с меньшей долговечностью в течение базисного срока службы;

$E_{\text{нп}}$ — норматив приведения разновременных затрат.

Затраты, связанные главным образом с потерей декоративных свойств изделий корпусной мебели (что требует профилактических мероприятий), учитываются через эксплуатационные затраты P_2 разовой суммой за каждый год, т. е. дискретно во времени. Для приведения эксплуатационных затрат можно использовать коэффициент σ , определяемый по формуле:

$$\sigma = \frac{1}{(1 + E_{\text{нп}})^1} + \frac{1}{(1 + E_{\text{нп}})^2} + \dots + \frac{1}{(1 + E_{\text{нп}})^{t_{\text{ф}}}} \quad (2)$$

где $1, 2, \dots, t_{\text{ф}}$ — годы эксплуатации мебели.

С учетом сказанного, формула суммарных приведенных затрат для оценки взаимозаменяемости лесоматериалов, потребляемых в мебельном производстве, имеет следующий вид:

$$\text{СПЗ} = (C_{\text{пр}} + C_{\text{т}} + C_{\text{п}}) + P_{\text{гс}} + E_{\text{н}}(K_{\text{пр}} + K_{\text{т}} + K_{\text{п}}) \mu. \quad (3)$$

Здесь $C_{\text{пр}}$, $C_{\text{т}}$, $C_{\text{п}}$ — себестоимость производства, транспортировки, потребления лесоматериалов в расчете на единицу площади конструкции корпусной мебели;

$E_{\text{н}}$ — нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений;

$K_{\text{пр}}$, $K_{\text{т}}$, $K_{\text{п}}$ — удельные капитальные вложения в производство с учетом сопряженных отраслей, транспорт, потребление лесоматериалов на единицу площади конструкции корпусной мебели.

Мебельная промышленность испытывает большое влияние морального износа. Расчеты, проведенные ВПКТИМом, показали, что, начиная с X пятилетки, фактор морального износа примет реальное проявление, масштабы которого следует учитывать при планировании производства мебели. Тогда фактический срок службы мебели, определяемый как разность между физическим сроком службы и моральным, будет составлять (лет): 17,6 — в 1980 г., 13,4 — в 1985 г. и 10,25 — в 1990 г. [2, 3].

Если учесть, что сроки службы конструкционных лесоматериалов (ДСП, ДВП, фанера, пиломатериалы) — 20 лет и более, то фактор морального износа мебели в значительной степени исключит проблему учета коэффициента μ в формуле (3).

Получив значение СПЗ по ряду заменяемых лесоматериалов, приведенных к одному эталону мебели или ее конструкции, коэффициент взаимозаменяемости можно установить по следующему соотношению:

$$K = \frac{\text{СПЗ}_0 n_0}{\text{СПЗ}_j n_j}, \quad (4)$$

где K — коэффициент заменяемости базисного материала j -тым материалом;

n_0 , n_j — соответственно нормы расхода базисного и j -того материалов, приведенные к единице площади конструкции мебели;

СПЗ_0 , СПЗ_j — соответственно суммарные приведенные затраты на производство, транспорт и потребление базисного и j -того материалов с учетом фактора времени.

Полученные, таким образом, значения экономических коэффициентов взаимозаменяемости показывают границы областей эффективности применения лесоматериалов в изделиях корпусной мебели. При $K = 1,0$ для потребителя становится равновыгодным, с народнохозяйственной точки зрения, использовать различные виды лесоматериалов. Увеличение коэффициента замены свидетельствует о большой эффективности потребления заменителей.

Обосновывая целесообразность замены одного лесоматериала другим, мы сознательно исходим из условия полной взаимозаменяемости лесоматериалов без учета изменения уровня потребительских свойств изделий корпусной мебели (художественно-эстетических, функциональных). Исследование данного вопроса в условиях вариации потребительских свойств изделий мебели — сложная и самостоятельная проблема.

Опыт применения различных материалов в строительстве, а также в мебельной промышленности показал, что интенсивность замены, т. е.

процесс вытеснения одного материала другим, происходит неодинаково. В конструкциях корпусной мебели существуют элементы, которые имеют сходные внешние признаки, но отличаются друг от друга выполняемыми функциями. В одних элементах замена одного лесоматериала другим наиболее эффективна, в других — менее эффективна, так как к различным элементам конструкций предъявляются различные требования по прочности, эстетике и другим свойствам; следовательно, расход материалов может быть различным, различна и норма замены. Практически такие различия могут не ощущаться ввиду трудностей в перестройке технологии, отсутствия материалов надлежащих размеров, инертности мышления производственников и т. п.

В теоретическом плане любую конструкцию корпусной мебели можно разбить на ряд элементов, отличающихся нормой (коэффициентом) заменяемости. Расположив эти элементы по мере убывания коэффициента заменяемости, получим следующие ряды чисел:

$$\begin{aligned} & 1, 2, 3, \dots, i, \dots, m \\ & V_1, V_2, V_3, \dots, V_i, \dots, V_m \\ & \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_m \\ & K_1, K_2, K_3, \dots, K_i, \dots, K_m, \end{aligned} \quad (5)$$

где $i = 1, 2, \dots, m$ — количество элементов в конструкции;

V_i — объем i -того элемента по площади или объему;

α_i — плотность i -того элемента в общем объеме конструкции по площади или объему;

K_i — коэффициент заменяемости базисного материала новым в i -том элементе.

Практически заполнить ряды цифрами можно на базе данных инженерно-конструкторских проработок различных конструкций мебели. Приняв допущение о постепенном убывании коэффициента заменяемости по мере перехода от элемента с меньшим порядковым номером к элементу с большим номером, получим следующую функцию:

$$K = f(\alpha); \quad (6)$$

при этом

$$\sum_{i=1}^m V_i = V; \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^m \alpha_i = 1, 0. \quad (8)$$

Первая производная этой функции $\frac{\Delta K}{\Delta \alpha}$ для любого уровня потребления нового материала показывает предельную норму замены им базисного. Предельная норма (предельный коэффициент заменяемости) показывает возможные эффективные границы в сравнительной оценке потребления различных материалов.

На наш взгляд, для определенных конструкций мебели целесообразно экспериментально обосновать нормативы предельных норм замены, что позволит строго разграничить потребление различных материалов по сферам их применения.

С другой стороны, в решении оптимизационных задач на распределение ресурсов материалов по конструкциям корпусной мебели необходимо использовать средний коэффициент заменяемости, который можно получить интегрированием функции (6):

$$\bar{K} = \frac{\int_{\alpha_1}^{\alpha_2} f(\alpha) d\alpha}{\alpha_2 - \alpha_1}, \quad (9)$$

где α_1 и α_2 — соответственно границы применения заменителя по плотности в конструкции (минимальное и максимальное значения).

Использование предельных и средних коэффициентов заменяемости позволяет решать целый комплекс оптимизационных задач по определению условий эффективной замены одного материала другим, по обоснованию рациональной структуры лесоматериалов, потребляемых в мебельной промышленности.

С практической точки зрения, экономические коэффициенты взаимозаменяемости можно использовать для обоснования целесообразности применения того или иного материала в конкретных конструкциях изделий мебели на стадии их проектирования, для обоснования возможности и эффективности замены одних материалов другими в серийно выпускаемых изделиях мебели, для формирования оптимальной (с точки зрения реально складывающихся экономических условий) структуры потребления лесоматериалов в мебельном производстве.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Бухтияров В. П., Башинская Н. Б., Кимряков В. Н. Об экономии лесоматериалов в производстве мебели. — *Деревообаб. пром-сть*, 1979, № 12. [2]. Бухтияров В. П., Сохновская В. П. Выявление сроков службы изделий мебели. — *Деревообаб. пром-сть*, 1976, № 6. [3]. Бухтияров В. П., Чернявская А. М. Метод расчета потребности в бытовой мебели и спроса на нее. — *Деревообаб. пром-сть*, 1975, № 10.

Поступила 17 июня 1982 г.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ И ОБМЕН ОПЫТОМ

УДК 674.023.001.57

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОПТИМАЛЬНОГО РАСКРОЯ ПИЛОВОЧНОГО СЫРЬЯ

В. С. ПЕТРОВСКИЙ, БУИ ЗИНЬ, Ю. В. БУГАЕВ, Т. И. СОМОВА

Воронежский лесотехнический институт

При изучении раскроя пиловочного сырья на обрезные пиломатериалы центральное место занимает моделирование объекта раскроя — пиловочного бревна. Принято [2], что форма бревна представляет собой тело вращения, уравнение образующей которого имеет вид:

$$d(y) = d_{\text{в}} \left[a \left(\frac{y}{L} \right)^2 + b \left(\frac{y}{L} \right) + c \right], \quad (1)$$

где $d_{\text{в}}$ — диаметр бревна в верхнем торце;

$d(y)$ — диаметр бревна в сечении y ;

y — расстояние от анализируемого сечения до комлевого среза;

L — длина бревна;

a, b, c — коэффициенты, являющиеся едиными для бревен данной древесной породы, выпиленных из комлевой, срединной или вершинной части хлыста.

Значения коэффициентов уравнения образующей буковых бревен приведены в табл. 1.

Таблица 1

Бревно	a	b	c
Комлевое	0,1721	-0,3869	1,2148
Срединное	0,0286	-0,1141	1,0854
Вершинное	-0,1627	0,0693	1,0934

Поскольку теория расчета оптимальных поставок для бревен с различными диаметрами разработана достаточно, то оптимизацию раскроя проводили только по длине и ширине досок.

Из уравнения (1) определяем ширину z в сечении y необрезной доски, внешняя часть которой находится на расстоянии x от центра бревна

$$z(y) = \sqrt{d_{\text{в}}^2 \left[a \left(\frac{y}{L} \right)^2 + b \left(\frac{y}{L} \right) + c \right]^2 - 4x^2}. \quad (2)$$

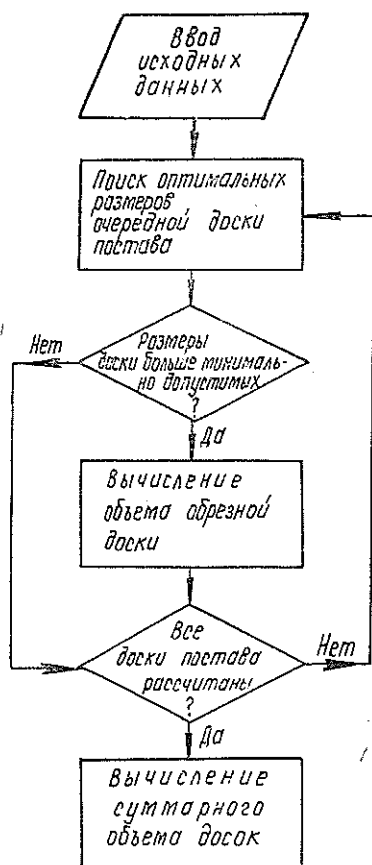
Если при получении обрезной доски укоротить необрезную до длины l , то ее площадь

$$S = z(l) l. \quad (3)$$

На величины z и l накладываются следующие ограничения. Во втором проходе ширина доски z не должна превышать толщину бруса, т. е. $z \leq H$. Кроме того, в обоих проходах должно выполняться условие: $0 < l \leq L$. При заданной толщине доски раскрой оптимален, если при этих ограничениях функция (3) максимальна.

В качестве метода оптимизации использован одномерный поиск с постоянным шагом, равным 0,25 м, в соответствии с градацией длин обычных пиломатериалов по ГОСТу 2695—71. Указанный алгоритм реализован на ЭЦВМ «Наири-2». Блок-схема приведена на рисунке.

Исходные данные программы: коэффициенты a, b, c уравнения (1), верхний диаметр и длина бруса и толщины досок, выпиливаемых в первом и втором проходах. В ходе решения задачи получаются оптимальные длина и ширина досок, а также объемный выход пиломатериалов в процентах отдельно в первом и втором проходах с поправкой на усушку (7 %) и опилки.



Использование математической модели, учитывающей место вырезки бревен из хлыста в сочетании с оптимизацией раскроя, позволяет довести объемный выход обрезных досок в среднем до 68 % при потерях на усушку и опилки соответственно 14,5 и 7 %.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Калитневский Р. Е., Коноплева И. А., Даманская В. Е. Алгоритм определения объемного выхода пиломатериалов при заданных поставках. — В кн.: Технология и оборудование деревообрабатывающих производств: Межвуз. сб. науч. тр., вып. 9, Л., 1980. [2]. Петровский В. С. Математическая модель пиловочного сырья. — В кн.: По итогам НИР СТИ. Красноярск, 1971.

Моделировали процесс раскроя бревна каждого исследуемого диаметра по пяти поставкам, а затем определяли максимальный объемный выход обрезных пиломатериалов. Результаты расчетов приведены в табл. 2, из которой видно, что объемный выход досок повышается при увеличении верхних диаметров бревен.

Таблица 2

Верхний диаметр, см	Объемный выход пиломатериалов, % из бревен		
	комлевых	средних	вершинных
20	—	—	62,5
30	—	—	62,7
40	—	66,3	64,2
50	66,5	69,8	67,0
60	66,8	70,5	—
70	68,0	70,8	—
80	69,0	72,0	—
90	69,4	—	—

Прослеживается также тесная связь между цилиндрическим объемом бревен и объемным выходом обрезных пиломатериалов. При одинаковых верхних диаметрах между цилиндрическими объемами комлевых, средних и вершинных бревен соблюдается пропорция 1:1,013:1,084. Для объемных выходов пиломатериалов соответственно имеет место соотношение, близкое к вышеуказанному, а именно 1:1,01:1,055.

Задачу определения объемного выхода при заданном поставке уже решали [1], однако при этом не учитывали место вырезки бревна из хлыста.

ИЗ ИСТОРИИ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

УДК 658.114.64(470)

ВКЛАД ТРЕСТА СЕВЕРОЛЕС В ВОССТАНОВЛЕНИЕ
И РАЗВИТИЕ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВАС. И. НОВИЦОВ
ЦНИИМОД

В начале 20-х годов нашего столетия в Советской стране, истерзанной иностранной военной интервенцией и белогвардейщиной, царил разруха: даже те шахты, рудники, заводы и фабрики, которые не были разрушены, безмолствовали из-за отсутствия топлива, сырья, запасных частей. По тем же причинам почти не функционировал и транспорт. Часть рабочих на фронтах защищала отчизну, другая — ушла в деревню, спасаясь от голода.

Партия большевиков и В. И. Ленин энергично искали выход из создавшегося положения. По заданию ЦК РКП(б) и лично В. И. Ленина группа ученых и специалистов во главе с Г. М. Кржижановским срочно разработала план ГОЭЛРО, согласно которому страна из руин должна была подняться на базе электрификации и новейшей машинной техники.

В этих условиях, отмечал В. И. Ленин, «...наш основной интерес — возможно скорее получить от капиталистических стран те средства производства (паровозы, машины, электрические аппараты), без которых восстановить нашу промышленность сколько-нибудь серьезно мы не сможем... Чтобы получить лучшие машины и пр., мы должны платить... вывозить продукты продовольствия для нас до последней степени нежелательно и опасно, потому что полного обеспечения продовольствием мы не имеем для своей промышленности... И здесь нет объекта более удобного для нас экономически, чем леса на дальнем севере...» [4]. «Ежегодная выручка за северный лес может в ближайшие же годы достигнуть величины нашего золотого запаса... если мы сумеем, конечно, перейти от разговоров о плане к изучению и применению действительно разработанного учеными плана!» [4].

Однако на Севере тоже господствовала разруха. Продукция лесопильной промышленности Севера (удельный вес которой в 1913 г. составил 94,3 % от всей промышленной продукции края) в 1920—1921 гг. составила всего 6 % от уровня 1913 г. Из 45 лесозаводов работать могли только 11 с 3068 рабочими (15,4 % от довоенного) [2]. В более или менее приличном состоянии было только несколько заводов: Северодвинский удельный, Чудинова в Цигломени и в Кегострове, братьев Вальневых. Однако и на них многие пилорамы не работали из-за отсутствия запасных частей [2].

Для подготовки экспорта ряд заводов (№ 2, 3, 5, 7, 8, 12) был отнесен к ударной группе с выдачей усиленного пайка рабочим и установлением премиальных в виде продовольствия за перевыполнение норм [2].

В результате мер, принятых губкомом партии, губсовнархозом и правлением профсоюза лесопильщиков, к осени 1920 г. число рабочих на заводах увеличилось до 5185 [2]. На биржах лесозаводов скопилось готового к экспорту товара на 25—26 млн. р. и сырья для выработки пиломатериалов на 14—15 млн. р. [2]. К сожалению, подготовленные к экспорту пиломатериалы портились, а дефицит продовольствия и оборудования с каждым днем становился острее, так как традиционные импортеры, только что изгнанные из России, отказывались иметь дело с «совдепней». В 1920 г. из Архангельска (и из всей России) было вывезено всего 804,4 м³ пиломатериалов на 12 тыс. р. Бывшие интервенты мстили, надеясь голодом удушить молодую республику. Над проблемой прорыва блокады работали лучшие дипломаты и специалисты в области внешней торговли.

Вскоре Советским правительством была найдена форма посредничества между Советской Россией и капиталистическими странами — экспортные хозрасчетные государственные тресты, первым из которых Постановлением СТО за подписью В. И. Ленина был создан трест Северолес [5].

Во главе Правления треста был поставлен старый большевик, руководитель Главного лесного комитета, лично известный В. И. Ленину, — Карл Христианович Данишевский; членами правления были назначены специалисты лесного дела С. И. Либерман, Н. А. Спичарный, М. М. Ульсен, И. М. Колотлов (он же управляющий конторой в Архангельске) и др. [3]. Для укрепления аппарата треста и предприятий в трест была направлена большая группа коммунистов губернской парторганизации.

На правление треста возлагались следующие задачи: максимальное использование существующих предприятий и постройка новых по механической и химической переработке древесины «в целях полного и наиболее выгодного использования леса»; заготовка сырья для предприятий и на экспорт в необработанном виде; правильная эксплуатация леса; электрификация края за счет 20 % отчислений от доходов предприятий; закупка материалов, инструментов, оборудования, машин и станков; обеспечение своих предприятий продфуражом, предметами обмундирования, оборудования, инструментами преимущественно путем закупки их за границей; ведение под контролем и руководством НКВТ всех операций по экспорту производимых продуктов. «...Никакие центральные, местные организации, учреждения и группы не имеют права вмешиваться в административно-хозяйственную деятельность органов правления...» [5].

Для эксплуатации за трестом закрепили 24 млн. 203 тыс. дес. леса в Архангельской, Вологодской, Череповецкой, Северодвинской, Мурманской губерниях и в Карелии [5]. Для начала экспортно-импортных операций тресту выделили краткосрочную ссуду в размере 1 млн. р. [5].

Трудно было прорывать экономическую блокаду молодой Советской России. Но как ни парадоксально, в прорыве ее были заинтересованы и капиталисты. Это прекрасно понимал В. И. Ленин, когда в 1921 г. говорил: «Ведь самые неотложные, насущные, практические и резко обнаружившиеся за последние годы интересы всех капиталистических держав требуют развития, упорядочения и расширения торговли с Россией. А раз такого рода интересы есть, то ..., в конце концов, эта основная хозяйственная необходимость сама себе проложит дорогу» [4].

Создание треста Северолес резко изменило отношение вчерашних интервентов к торговле с Советским Севером. Они старались не упустить импортера их машин, продовольствия и экспортера нужных им северных пиломатериалов и леса, что в период НЭПа трест Северолес переродится в заурядную акционерную компанию, тем более что в правлении треста заседали многие из «бывших».

И дело с мертвой точки сдвинулось: один за другим заключались контракты на закупку северных пиломатериалов и на поставку в Россию продовольствия, одежды, обуви, фуража, материалов, инструментов, оборудования. Трест начал жить.

В. И. Ленин придавал исключительное значение этим сделкам и требовал честного выполнения договорных обязательств, тем самым подчеркивая непреходящий характер торговых связей с капиталистическим миром. Об этом красноречиво говорит следующее указание вождя своему заместителю: «Ряд крупных экспортных сделок на лес, заключенных нашей лондонской торговой делегацией, имеет большое политическое и экономическое значение, фактически прорывает блокаду. Поэтому необходимо обратить самое серьезное внимание на то, чтобы исполнение по этим сделкам производилось точно и аккуратно, в соответствии с заключенными условиями. <...> Одновременно очевидна необходимость всемерного увеличения нашего экспортного фонда и, в первую очередь, усиления заготовки экспортного леса» [4].

Хотя трест Северолес начал действовать только с 7 октября 1921 г., но уже в навигацию этого же года экспортировал 170,5 тыс. м³ пиломатериалов на 5 млн. 95,7 тыс. р. а в навигацию 1922 г. уже 441,6 тыс. м³ на сумму 16 млн. 400,6 тыс. р. В 1921 г. трест импортировал различного оборудования, продовольствия, фуража, одежды и обуви на 21 млн. 74,3 тыс. руб. а в 1922 г. — на 25 млн. 241,6 тыс. р. [6].

За восстановительный период 1921—1927 гг. трестом импортированы 41 новейшая пиломатериала, 78 обрешечных и торцовочных станков, 30 паровых котлов, 7 паровых машин, несколько пароходов и буксиров, несколько десятков тракторов, 130,8 тыс. т продовольствия и фуража, 24,6 тыс. пуд. мыла, 6500 ящиков спичек, 63 750 пар валенок, 70 950 пар сапог, 122 тыс. топоров, 81,7 тыс. пил, около 22 тыс. напильников и др. [7]. Это был прямой вклад треста в восстановление народного хозяйства Севера. Многие заводы были капитально отремонтированы, старое оборудование заменено новейшим, количество рабочих значительно увеличилось вследствие улучшения снабжения продовольствием, одеждой и обувью. В результате при увеличении в 1927 г. по сравнению с 1921 г. количества пильных рам всего на 42,1 % выработка пиломатериалов возросла в 3,9 раза [7].

За счет северного лесного экспорта восстанавливали не только предприятия лесной промышленности, но и транспорта, энергетики, пищевой, легкой и других отраслей Севера. Всего за счет лесного экспорта на Север для различных отраслей было импортировано оборудования, топлива, машин, пароходов, продовольствия, товаров на 54 млн. 672,4 тыс. р., в импортный фонд страны передано 120 млн. 835,6 тыс. р., на которые страной закуплена различная техника, в том числе и для электрификации, тракторостроения, автостроения и др. [6].

Роль северного лесного экспорта оставалась важной и в период индустриализации, и в послевоенный восстановительный период, и в 1950—70-е гг. Важна она и сейчас.

За счет северного лесного экспорта страной импортировано оборудование для многих предприятий, в том числе для гигантов Севера — Соломбальского, Архангельского и Котласского целлюлозно-бумажных комбинатов, Соломбальского, Онежского и других гидролизных заводов, многих фабрик и электростанций страны.

О развитии экспорта северных пиломатериалов и его удельном весе в экспорте страны красноречиво говорят данные [1], приведенные в таблице (в процентах).

Показатели	Значение показателей по годам							
	1921— 1925	1926— 1930	1931— 1940	1941— 1945	1946— 1950	1951— 1960	1961— 1970	1971— 1979
Динамика среднегодового экспорта пиломатериалов трестом Северолес (объединением Северолесэкспорт)	100	205	313	26	46	183	355	394
Удельный вес пиломатериалов в экспорте	8,0	7,3	11,3	3,8	1,7	2,5	3,2	2,2
в том числе треста Северолес (объединения Северолесэкспорт)	6,0	3,5	6,7	3,8	0,9	1,3	1,4	0,8

Примечание. Весь экспорт страны принят за 100 %.

В 1980 г. на предприятиях объединения (треста) при увеличении лесопильных рам на 76,8 % по сравнению с 1921—1922 гг. производство пиломатериалов увеличилось в 10,6 раза, производительность пилорамы в год — в 6 раз, производительность труда — в 6,1 раза, а полезный выход — на 7,1 %.

Серьезные задачи перед объединением Северолесэкспорт стоят в XI и XII пятилетках.

Для осуществления намеченной XXVI съездом КПСС программы увеличения производства экспортных пиломатериалов и роста производительности труда, повышения эффективности и качества работы и продукции, улучшения условий труда и быта руководством объединения совместно с партийными и профсоюзными органами разработан конкретный план реконструкции предприятий и особенно тех цехов и участков, где преобладает тяжелый и ручной труд. Работа по выполнению этого плана уже близится к завершению на ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени ЛДК им. В. И. Ленина и на Соломбальском ЛДК.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Внешняя торговля СССР за 1918—1940 гг.: Статистический сборник. — М.: Статистика, с. 45, 53—54, 67, 77, 78, 94, 104—105, 121, 139, 155, 173; за 1918—1966 гг., с. 76, 78, 80, 90; за 1968 г., с. 21, 30, 31; за 1969 г., с. 21, 30; за 1971 г., с. 21, 31—32; за 1973 г., с. 21, 31; за 1974 г., с. 22—23; за 1976 г., с. 20, 28; за 1977 г., с. 20, 27—28; за 1979 г., с. 20—28. [2]. ГААО, ф. 110, оп. 1, д. 335, ф. 336, оп. 1, д. 75; ф. 336, оп. 1, д. 2, 62; ф. 71, оп. 1, д. 4; ф. 71, оп. 1, д. 181; ф. 336, оп. 1, д. 107; ф. 177, оп. 1, д. 916; ф. 336, оп. 1, д. 5. [3]. ГААО, ф. 71, оп. 1, д. 83, 98. [4]. Ленин и В. И. Полн. собр. соч., т. 42, с. 110—111, 342; т. 45, с. 71; т. 51, с. 278—279. [5]. Сборник декретов и документов о становлении лесной промышленности. 1917—1921 гг. — М.: МЛТИ, 1978, с. 280—290, 293—295, 296—297. [6]. Статистический сборник по Архангельской губернии за 1917—1924 годы. — Архангельск: Изд. Архгубстатбюро, 1925, с. 235, 632—639, 640—645; ГААО, ф. 71, оп. 1, д. 35, 140; за 1926 г., с. 242; за 1927 г., с. 289. [7]. ЦГАНХ, ф. 3405, оп. 1, д. 25; ф. 7644, оп. 1, д. 154.

НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ И СОВЕЩАНИЯ

УДК 061.3 : 630*81

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ
ПО ФУНДАМЕНТАЛЬНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ ДРЕВЕСИНЫ

В четвертый раз собрались ученые стран-членов СЭВ на симпозиум по фундаментальным исследованиям древесины, который проходил в октябре 1982 г. в г. Юрмале ЛатвССР. Предыдущие симпозиумы, состоявшиеся в ЧССР (1976 и 1978 гг.) и ГДР (1980 г.), позволили ознакомиться с состоянием исследований в области биологии, химии и физики древесины; последние способствовали решению проблемы комплексного использования древесного сырья.

В симпозиуме, проведенном на базе Института химии древесины АН ЛатвССР, приняли участие научные работники академических институтов, высших учебных заведений, отраслевых научно-исследовательских институтов НРБ, ВНР, ГДР, ПНР, СССР, ЧССР. Всего в симпозиуме участвовало 87 представителей СССР и 33 представителя других социалистических стран. В числе докладчиков была большая группа ученых из вузов нашей страны (МЛТИ, ЛТА, СТИ, БелТИ, ЛТИЦБП, ЛТИ им. Ленсовета и др.).

С пленарными докладами выступили следующие ученые: В. П. Карливан (СССР) «Современные направления исследований в химии древесины», Ю. Перлац и Б. Компш (ЧССР) «Углубление интеграции в научно-техническом сотрудничестве по проблеме комплексного использования древесного сырья», Р. Бабицки (ПНР) «Вклад фундаментальных и прикладных исследований в рациональное использование древесных ресурсов в Польше до 2000 года», Ф. Белди (ВНР) «Роль фундаментальных исследований в деревообрабатывающей промышленности», Б. Филипп, Х. Ланг, Х. Шлайхер, В. Андерс, К. Фишер (ГДР) «Сравнительные исследования в области применения целлюлозы лиственных и хвойных пород для химической переработки», Ю. Н. Непенин, В. А. Жалина, В. Н. Крылов (СССР) «Итоги и перспективы исследований физико-химических свойств древесного сырья для целлюлозно-бумажной промышленности», В. Суревич (ПНР) «Древесина как сырье для производства целлюлозы», Л. В. Дмитренко (СССР) «Состояние и перспективы развития гидролизной промышленности», Ю. И. Холькин «Основные направления развития гидролитической переработки древесины», А. Ф. Каменев (СССР) «Современные тенденции развития оборудования для комплексного использования древесины», В. И. Ягодин (СССР) «Комплексная химическая переработка древесной зелени», Б. Н. Уголев «Исследования в области физики древесины в СССР».

На секции, в руководстве работой которой принял участие автор этих строк, были заслушаны доклады по физике и механике древесины, ее модификации и защите. С докладами на этой секции от СССР выступили Б. С. Чудинов (ИЛИД СО АН СССР), К. А. Роцен (ИХД), Ю. А. Золднерс (ИХД), Г. М. Шутов (БелТИ), В. К. Фуки (МХТИ), Б. И. Кунчинов (Институт механики металлополимерных систем АН БССР), А. А. Эльберт (ЛТА), Н. А. Эрмуш (ИХД).

На симпозиуме был образован рабочий комитет под председательством чл.-кор. АН ЛатвССР В. П. Карливана, в который вошли представители всех стран, в том числе от СССР: чл.-кор. АН ЛатвССР В. С. Громов и проф. Б. Н. Уголев. На своих заседаниях рабочий комитет принял ряд решений, направленных на дальнейшее развитие фундаментальных исследований древесины. В частности, было признано целесообразным стимулировать развитие исследований в области биологии и физики древесины наряду с исследованиями в области химии древесины, подчеркнута перспективность и большая народнохозяйственная значимость исследований, направленных на использование биомассы всего дерева, включая не только ствольную древесину, но и кору, пневно-корневую древесину, древесную зелень. В связи с этим внесены некоторые уточнения в ранее принятую программу многостороннего сотрудничества по основным направлениям фундаментальных исследований древесины. Все решения рабочего комитета обсуждены и одобрены на заключительном пленарном заседании симпозиума. Проведенный симпозиум способствовал укреплению сотрудничества ученых социалистических стран, работающих в области фундаментальных исследований биомассы дерева как источника ценнейших материалов и продуктов, необходимых для дальнейшего развития народного хозяйства.

Б. Н. Уголев

Московский лесотехнический институт

УДК [581.1.+581.19]: 061.3

ВТОРАЯ ВСЕСОЮЗНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

20—23 сентября 1982 г. в Красноярске в Институте леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР состоялась II Всесоюзная конференция по физиологии и биохимии древесных растений. В зависимости от целевого направления исследований работа проходила в шести секциях: метаболизм древесных растений и его регуляция; фотосинтез и дыхание; регуляторы роста и их физиологическая роль; водный баланс древесных растений; минеральное питание древесных растений; устойчивость древесных растений к неблагоприятным условиям среды.

Большое количество научных учреждений и вузов, принявших участие в конференции, большое число и разнообразие тематики представленных докладов явилось убедительным показателем достижений в развитии физиологии и биохимии древесных пород со времени I конференции 1974 г. Особенно заметны достижения в развитии физиологии и биохимии древесных пород в Институте леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР (директор чл.-кор. АН СССР А. С. Исаев, руководитель лаборатории биохимии древесных растений докт. биол. наук Н. Е. Судаčkова, руководитель лаборатории физиологии древесных растений канд. с.-х. наук Г. И. Гирс), в Иркутском институте физиологии и биохимии растений СО АН СССР (директор докт. биол. наук Р. К. Салаяев), в Институте леса КФ АН СССР (директор канд. с.-х. наук В. И. Ермаков, руководитель лаборатории физиологии и биофизики канд биол. наук Ю. Е. Новичкая), в отделе леса Института биологии Коми филиала АН СССР (зав. отделом докт. биол. наук Г. М. Козубов, руководитель лаборатории лесоведения канд. с.-х. наук В. Б. Ларин), в Институте экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича АН БССР (руководитель лаборатории докт. биол. наук Б. И. Якушев и др.). Около половины докладчиков — ученые перечисленных академических институтов. Недостаточное участие в конференции приняли ученые университетов. Были представлены лишь пять из них (Ленинградский, Воронежский, Красноярский, Латвийский, Уральский). Впервые в такой представительной конференции участвовали ученые ЛТА (К. И. Кобак, Е. И. Киш, Н. Ю. Кондрашова), Архангельского (П. Ф. Совершаев), Белорусского (М. И. Баранов, Е. Д. Манцевич; П. Ф. Асютин и др.; И. В. Гуняженко), Воронежского (А. В. Веретенников), Львовского (Г. Т. Криницкий), Марийского (М. А. Карасева) и Сибирского (Н. А. Чупрова и др.; Л. П. Рубчевская, Э. Д. Левин, Е. В. Вол). институтов. Однако это не означает, что с преподаванием физиологии и развитием физиологических исследований в лесных вузах все обстоит гладко. Даже в головном вузе — МЛТИ нет докторов наук — физиологов древесных растений, нет и учебника по физиологии и биохимии древесных растений для лесных вузов.

Ознакомление с оборудованием лабораторий физиологии и биохимии Института леса и древесины им. В. Н. Сукачева также показало, что учебные институты отстали от академических и в оборудовании лабораторий.

В принятом решении конференция постановила провести III Всесоюзную конференцию по физиологии и биохимии древесных растений через 5 лет в Институте леса КФ АН СССР в Петрозаводске.

Участники конференции выразили глубокую благодарность коллективу Института леса и древесины им. В. Н. Сукачева за отличную организацию конференции и предоставленную возможность познакомиться не только с институтом, но и городом Красноярском и заповедником «Столбы».

П. Ф. Совершаев

Архангельский лесотехнический институт

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 632.7

ВАЖНЫЙ ВКЛАД В ТЕОРИЮ ЛЕСОЗАЩИТЫ

Сибирская школа лесных энтомологов выпустила новый крупный труд, которому, бесспорно, предстоит стать заметным явлением в общей и прикладной энтомологии, — книгу А. С. Плешанова «Насекомые-дефолианты лиственных лесов Восточной Сибири» (Новосибирск: Наука, 1982. — 202 с.).

Книга обобщает результаты многолетних исследований автора, характеризуется обширным и разносторонним фактическим материалом, который объединен одной идеей, одной темой. Для работы типичен современный экологический подход, и не случайно она открывается главой об особенностях лиственных лесов как среды обитания насекомых, продолжается рассмотрением морфологических и физиологических реакций дерева на разовую и многократную дефолиацию и завершается очерком биологии важнейших филлофагов и оценкой их хозяйственной значимости.

До настоящего времени прикладная энтомология и лесозащита базируются на традиционных и зачастую ошибочных взглядах на взаимоотношения в системе дерево—насекомое, пришедших к нам от устаревших представлений и оценок, так сказать, «доэкологического» периода развития биологии. Однако труды опять-таки сибирских энтомологов, в частности, А. С. Исаева и Г. И. Гирс (Взаимодействие короедов и кормового дерева, 1973), А. С. Рожкова (Дерево и насекомое, 1981), основанные на тщательных экспериментах, заставили переоценить многое в наших представлениях о насекомых как о вредителях леса, даже тогда, когда сами авторы таких переоценок не делали. Рецензируемая работа, думается, наносит окончательный удар этим представлениям и может существенно повлиять на всю текущую практику лесозащиты.

В первой главе автор показывает, что понятие «лиственные леса» далеко не однозначно с экологических и биогеоценотических позиций, и раскрывает, как зональная и вертикально-поясная структура насаждений определяет неоднородность состава и биологическую активность потребителей хвои (с. 7). Следовало, конечно, добавить, что эти же условия определяют и далеко неоднозначные последствия жизнедеятельности филлофагов для кормовой породы, а значит, и хозяйственную значимость. Далее (с. 15—17) приводятся данные, показывающие, что прирост ствола по диаметру как индикатор воздействия насекомых в действительности есть сложный динамичный процесс, способный эти воздействия маскировать.

Следующая, пожалуй, самая интересная глава посвящена анализу реакции лиственных на дефолиацию. Автор рассматривает этот вопрос на основе изучения физиологии, морфологии поврежденного дерева и использует метод искусственной дефолиации. С этим в принципе можно согласиться, оговорив, однако, что в период естественной и экспериментальной дефолиации дерево может иметь различное физиологическое состояние. Изложенный в главе материал можно кратко резюмировать следующим образом: насекомые-дефолианты на уровне популяций не являются «врагами» популяций древесной породы, обладающей надежными компенсационными механизмами защиты, выработанными в течение длительной коэволюции. Автор фактически открыл многие из этих механизмов, например, увеличение размеров хвои и ветвление ауксибластов после объедания (с. 28—30). Считалось, что дефолиация дерева насекомыми ведет к расходованию запасных веществ. Однако физиологические исследования А. С. Плешанова и его коллег это мнение опровергают. На протяжении всей главы неоднократно (с. 33, 35, 47, 59) показано, что возрастает не столько количественное «включение» резервов, сколько эффективность (разрядка наша. — Г. С.) фотосинтеза. А отсюда мы приходим к важному выводу, который автор, к сожалению, сам не сделал: в спелых и перестойных насаждениях филлофаги, в частности минеры, представляют собой необходимый популяциям лиственной породы фактор повышения устойчивости деревьев, а может быть, и удлинения жизни насаждений. С этих позиций однозначная оценка насекомых-филлофагов как вредителей требует пересмотра. В наших работах мы уже отмечали, что обесхвоение деревьев в определенный момент жизни насаждения может быть полезным. Кроме того, популяции лиственных и ее филлофагов в биогеоценозах пережили неоднократные вспышки массового размножения насекомых, и если бы каждая вспышка даже с сильным обесхвоением кончалась необратимым ослаблением и гибелью деревьев, то данная консорция просто не прошла бы «проверки» естественным отбором. Разумеется, факты снижения линейного и радиального прироста при обесхвоении дерева несомненны. Но автор недостаточно четко разделяет потери прироста под влиянием насекомых и измененной абиотической компоненты среды в периоды вспышек. Кроме того, обоснование ступенчатого спада при-

роста лиственницы деятельностью серой лиственничной листовертки (рис. 16, с. 38) недостаточно убедительно. Автор не называет исходного возраста насаждений, но, судя по длительному отрезку времени наблюдений, график на рис. 16 фактически отражает естественную тенденцию к снижению радиального прироста дерева по мере его старения.

Богатейший фактический материал А. С. Плешанова подтверждает высказанные нами соображения. Он четко и недвусмысленно доказывает отсутствие снижения устойчивости деревьев к ксилофагам после однократной дефолиации. В качестве последствий неоднократного объедания хвои он допускает необратимое снижение устойчивости, но с рядом оговорок, которые, кстати, выглядят более убедительно, чем некоторые традиционные положения. Очень важны и правильны два положения автора: во-первых, что ксилофагами заселяются только потерявшие сопротивляемость и отмирающие деревья (с. 53), а во-вторых, что представители позднелетней группировки ксилофагов не влияют на физиологическое состояние дерева (с. 54). В высказываниях автора есть и известные противоречия. Так, он пишет, что тонкоусый еловый дровосек, большой рокохвост и лиственничная златка способны заселять деревья, характеризующиеся высоким уровнем содержания защитных веществ (с. 54—55), но далее здесь же выясняется, что в комле дерева, где и концентрируются поселяющиеся ксилофаги, потери защитных веществ достигают высокого значения (49 %). Здесь допускается обычное заблуждение исследователей: смешивается заселение ксилофагами жизнеспособного дерева и заселение нежизнеспособного участка ствола у жизнеспособного дерева. Известно, что заселенные многими ксилофагами деревья живут подолгу просто потому, что заселены лишь отдельные участки ствола.

Более важен и бесспорен, однако, вывод автора, что первоначально при дефолиации отмирают низкорослые деревья (с. 50), а нападению ксилофагов подвергаются, в первую очередь, деревья, произрастающие в неблагоприятных лесорастительных условиях. Здесь все правильно, кроме досадной стилистической оплошности: «низкорослых» деревьев не существует. Таким образом, автор подводит читателя к выводу, что насекомые-ксилофаги выступают в качестве факторов естественного отбора, элиминируя из популяции кормовой породы нежизнеспособные особи или их группы, т. е. не могут рассматриваться в качестве вредителей растущего леса.

Мы не будем подробно анализировать материалы глав 3 и 5, которые являются классическим примером обобщения и анализа обширных собственных и литературных материалов и практически не содержат дискуссионных моментов. В главе 3 прослежено становление энтомофауны филофагов лиственницы на фоне макромасштабных трансформаций климата, разбирается зонально-поясное и биотопическое размещение насекомых, становление трофической специализации. В главе 5 автор дает обзор вспышек главнейших филофагов. Здесь нам очень важны данные, что на популяционном уровне даже сибирский шелкопряд, как правило, приводит к резко негативным последствиям лишь в районах с неблагоприятными лесорастительными условиями и при сочетании с другими факторами, например, с засушливостью (с. 152), т. е. самостоятельное значение его ограничено. Все остальные филофаги оказываются практически безвредными для лиственницы и незначимы с точки зрения хозяйственных интересов.

Думается, что выводы из главы 5 могли бы быть более вескими.

Более дискуссионна глава 4, посвященная анализу факторов, влияющих на динамику популяций филофагов лиственницы, хотя конечные оценки значимости отдельных факторов несомненно объективны. Вряд ли было целесообразно отталкиваться от достаточно путаных представлений Г. А. Викторова (с. 109), условность которых А. С. Плешанов сам признает. Независимо от этого, автор убедительно показывает приоритетность абиотических факторов, в том числе пожаров, меняющих всю экологическую обстановку. Прав автор и в том, что при взаимодействии лиственницы и ее филофагов корм играет регулирующее (правильнее было бы теперь говорить «управляющее») значение. Именно на нижних трофических уровнях в пищевых цепях находятся «регуляторы», и именно дерево «включает» защитные механизмы, не допуская, чтобы насекомые, которым оно же «разрешило» увеличить численность, нанесли бы ему ущерб.

Едва ли не впервые в литературе дается объективный анализ и оценка жизнедеятельности энтомофагов (паразитов), значимость которых в качестве регулирующих факторов фактически несущественна. В то же время автор бездоказательно утверждает, что, «обладая огромной биомассой, муравьи оказывают исключительно большое стабилизирующее воздействие на численность насекомых-дефолиантов» (с. 125). Доказательств он привести не может (да их и во всей мировой литературе нет и не может быть), ибо это утверждение просто противоречит элементарным законам экологии. Муравьи — второе консументное звено в пищевой цепи, и их биомасса не может превышать 10 % от предыдущего — фитофагов. Но в то же время они — лишь небольшая часть от общей массы плотоядных насекомых. Ни одного доказательного факта предостережения муравьями вспышки фитофагов в литературе нет, просто обитают они преимущественно в сложных ценозах, где вспышки не реализуются.

А. С. Плешанов не всегда достаточно корректно обращается с цитируемой литературой. Так, на с. 110 он приписывает Г. В. Стадницкому мнение о расstroенности насаждений как причине вспышек, чего последний никогда не утверждал, а в цитируемой работе вообще этих вопросов не касался. В другой нашей работе (1978 г.) отмечено, это расstroенность насаждений является причиной угрожающих последствий дефолиации, но отнюдь не причиной вспышек. Но ссылки на эту работу нет.

Противоречивое впечатление оставляет глава 6, посвященная оценке хозяйственного значения дефолиантов лиственницы и обоснованию мер борьбы с ними. К сожалению, автор не смог (или не рискнул) на основании собственного блестящего материала отрешиться от традиционных представлений, пока еще бытующих в практике лесозащиты. С одной стороны, А. С. Плешанов совершенно верно пишет (с. 178), что устойчивость деревьев к филлофагам есть функция многих условий, включая общую экологическую обстановку в период подъема численности, и даже цитирует слова А. И. Воронцова, что частичное повреждение ассимиляционного аппарата в некоторых случаях улучшает общее состояние насаждений (с. 184). С другой стороны, он неоднократно подчеркивает необходимость борьбы с «вредителями». Пытаясь доказать вредоносность пяденицы Якобсона, он ссылается на данные В. О. Болдаруева о том, что в период ее вспышки погибло 20 % поврежденных деревьев (в основном тонкомера), и потери древесины составили . . . 4,5 %. Данные В. О. Болдаруева говорят лишь о том, что пяденица своевременно «осуществила рубку ухода» там, где человек никогда бы ее не сделал, причем выборка по запасу едва ли превысила естественный текущий отпад. Да, недоказуемое доказать невозможно! Как бы опровергая собственные данные и оценки, приведенные в предыдущих главах книги, автор на с. 179 утверждает, что даже при однократном обесхвоении лиственницы сибирским шелкопрядом в экстремальных условиях отмечается ее необратимое ослабление.

С этим можно бы согласиться, если бы автор указал, которым по счету за время жизни насаждения является такое обесхвоение, и сколько этому насаждению было лет, когда оно необратимо ослабло. Автор фактически обходит вопрос о значимости потерь прироста, хотя и обоснованно критикует те методы, которые применяются для подобных оценок. Он прав здесь в том отношении, что по потерям прироста недостаточно судить о хозяйственной значимости дефолиантов. В целом он признает, что дефолианты лиственницы имеют ограниченное хозяйственное значение, хотя и не делает прямого обобщающего заключения об этом. Зато неожиданно рекомендует в условиях Сибири (! — Г. С.) в целях профилактики дополнительного ущерба от ксилофагов в очагах сибирского шелкопряда и пяденицы Якобсона проводить санитарные рубки (с. 181). Понятно, что конкретных рекомендаций производству не дается, ибо это просто нереально. Нельзя согласиться и с тем, что дефолианты наносят ущерб лесосеменному хозяйству. Приводимые по этому поводу данные (с. 187) неубедительны: интенсивность плодоношения могла снизиться совсем по иным причинам, а не из-за объедания хвоя.

Данная глава могла бы служить эффективным и закономерным финалом рецензируемой работы. Весь материал книги дает возможность разработать экологизированную систему ведения хозяйства и эксплуатации лесов Сибири с учетом лесопатологических факторов. Это — влечение времени, и автор так или иначе в дальнейшем должен продолжить работу.

В рецензиях на подобные книги невозможно писать обо всех достоинствах и недостатках. Читателю предлагается фундаментальный труд, который должно воспринимать в целом, соглашаясь или не соглашаясь с теми или иными концепциями, на которые сам автор всегда имеет право. Именно поэтому мы принимаем работу А. С. Плешанова в целом как большой и ценный вклад в отечественную и мировую науку.

Г. В. Стадницкий

Ленинградский технологический институт ЦДП

УДК 630*414 (049.3)

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ЗАЩИТА ЛЕСА

Книгу под таким названием выпустило издательство «Лесная промышленность» в 1982 г. Ее написали известные специалисты в области лесозащиты Г. В. Стадницкий и А. М. Бортник. Объем книги невелик (около 9 печ. л.), но в ней заключена очень большая информация, причем не только чисто фактическая.

В шести главах четко прослеживается личная профессиональная позиция авторов, определяемая в краткой форме следующим образом: «не борьба, но защита». Авторы и ранее в своих работах неоднократно выступали с этим лозунгом, считая, что в принципе насекомые и грибы — это не вредители леса. Они становятся таковыми лишь в

конкретных условиях хозяйства, когда уничтожают часть произведенной или создаваемой человеком продукции.

А отсюда вытекает и неизбежный вывод: полностью уничтожить вредителей и возбудителей болезней нереально и бессмысленно. Задача лесозащиты — предотвратить ущерб, причем таким образом, чтобы затраты на истребительные мероприятия были оправданы экономически, т. е. окупались дополнительно произведенной или спасенной продукцией лесохозяйственного производства.

И не случайно книга, посвященная вопросам механизации лесозащитных работ, открывается необычной для подобных книг главой «Экологические, лесохозяйственные и экономические основы механизированной лесозащиты». Авторы проводят четкую мысль о том, что, создавая искусственные объекты, лесное хозяйство неизбежно создает несвойственные природе экологические системы, перенаправляет потоки вещества и энергии и зачастую даже вынуждено корректировать возникающие ситуации, при которых экологическая система стремится отторгнуть чуждые компоненты пищевых цепей. А такая корректировка в сути своей и есть система мероприятий, направленных на поддержание жизнеспособности, например, культур путем устранения сорняков, вредителей, внесения удобрений. Отсюда следует вывод, что лесозащита, заключающаяся только в одних истребительных мероприятиях против «вредных» агентов, сама по себе нереальна, если опирается на экологизированные принципы создания искусственных лесных объектов. Авторы показывают также, что в ряде случаев массированные истребительные мероприятия могут иметь и обратные задуманному результаты: в виде повторных вспышек массового размножения, а также возникновения очагов насекомых, которые ранее их не давали. В основу экологической части авторы кладут разработанную ими стациональную теорию динамики популяций. Может быть, и не стоило излагать ее в полном объеме, но, с другой стороны, несомненно, что грамотный механизатор лесного хозяйства должен быть грамотным экологом-лесоводом.

Выводы, которые следуют из главы, могут показаться спорными и, по крайней мере, непривычными: например, авторы отрицают массовое размножение и хозяйственную значимость короедов. В последующих главах мы не находим рекомендаций по борьбе с короедами с помощью механизированных средств. Нельзя не согласиться с тем, что на современном этапе химическая защита древостоев от короедов не имеет под собой реальной теоретической и практической основы. Об использовании химических средств можно говорить лишь при хранении неокоренной древесины на складах.

Вторая важнейшая предпосылка книги — ее направленность на воспитание у специалистов так называемой профессиональной дисциплины лесозащиты. Рычагом такой дисциплины авторы считают экономическое обоснование мероприятий. К сожалению, этот вопрос не разработан до конца ни в нашей литературе, ни в рецензируемой книге. Для случаев, когда хозяйство имеет дело с конкретной продукцией (питомники, семенные участки), приводятся программы, позволяющие определить целесообразность и экономическую эффективность защитных мероприятий. Но как быть в тех случаях, когда, например, нужно обосновать защиту спелых и припевающих насаждений от массовых хвое- и листогрызущих вредителей? Понятно, что до конца разработать этот вопрос авторы книги (специалисты в области лесозащиты) и не могли. Общий принцип их подхода можно понять. Однако утверждения, что здоровому лесу вспышка массового размножения любого вида не грозит гибелью, а утраченный прирост со временем компенсируется, нельзя считать абсолютными. В этой части, правда, также проявляется четкая экологическая позиция авторов: учитывать и прогнозировать надо только численность насекомых или инфекционную нагрузку патогенов, а приоритетность в надзоре должна принадлежать оценке состояния популяции и кормовой породы. Впервые эта идея была высказана проф. Д. Ф. Рудиевым более 20 лет назад, но реального выхода в лесохозяйственную практику она, к сожалению, не получила.

Сравнительно небольшая вторая глава книги адресована непосредственно механизаторам. В ней рассматриваются принципы действия отдельных узлов лесозащитной аппаратуры, их устройство, преимущества и недостатки.

Более четверти объема книги занимает ведущая третья глава «Современные средства механизации лесозащитных работ и особенности их применения». Читатель в этой главе не найдет описания многих машин, которые обычно рекомендуются в других книгах или пособиях по химической лесозащите. Нет, например, машин, предназначенных для использования пылевидных (дустов) и гранулированных препаратов. С этим, по-видимому, можно согласиться. Во-первых, авторы приводят только те машины, которые входят в утвержденную Гослесхозом СССР систему машин для лесного хозяйства и, следовательно, подлежат применению. Во-вторых, в книге приводятся только те машины, которые обесценивают апробированные технологические схемы лесозащиты. В-третьих, далеко не все из имеющихся сейчас технологических схем и приемов отвечают современным природоохранным требованиям. А этой стороне вопроса авторы впервые в нашей литературе посвящают специальную главу.

Третья глава открывается изложением оригинальной классификации лесозащитной аппаратуры, направленной на то, чтобы облегчить специалистам не только обоснован-

ное применение, но и приобретение машин и механизмов согласно имеющимся каталогам. Далее специальный раздел посвящен тому, как на практике выбрать отвечающую конкретной задаче машину, исходя из ее особенностей и особенностей объекта, подлежащего защите. Далее следует описание девятнадцати наземных машин и аппаратов, которые позволяют полностью обеспечить любые лесозащитные мероприятия, необходимость в которых может возникнуть в лесхозе. В этом разделе главы вызывает недоумение следующее обстоятельство. Как известно, в последние годы в лесном хозяйстве преимущественное распространение получили лесозащитные машины, созданные авторами книги в ЛенНИИЛХе (древесный иньектор, универсальный агрегат АЛХ-2, ранцевый аэромонитор ОМР-2 и др.). Но почему-то именно эти машины не получили иллюстративного обеспечения. В книге нет ни одного рисунка, показывающего машины в работе, в рабочем и транспортном положении. При переиздании книги (а необходимость в нем при малом тираже уже возникла) этот недостаток необходимо исправить. Не найдем мы здесь и описания аэрозольного генератора МАГ, что объясняется, очевидно, позицией авторов, выступающих против массированных химических обработок в любых формах и рассматривающих химизацию в качестве тонкого инструмента в руках лесхозхозяйственника. Однако следовало дать такое описание вместе с регламентацией применения. Глава завершается очень важным и нужным разделом о применении тех или иных машин в конкретных условиях. Здесь приводятся способы расчета технологических параметров обработок, даются конкретные примеры. Иными словами, авторы как бы «проигрывают» возможные ситуации. Это, на наш взгляд, выгодно отличает данную книгу от многих изданных ранее.

В четвертой главе авторы с твердых позиций предлагают основы выбора машин и механизмов для тех или иных конкретных ситуаций. Выбор машины — важнейший этап любого лесозащитного мероприятия, тем более связанного с применением химических средств. На примере лесосеменных участков показано, каким конкретным уровням ущерба должно соответствовать назначение защиты. К сожалению, для других объектов нет такого же обоснования. Далее приводится алгоритм последовательного выбора варианта, способа, машины для защиты объекта, исходя из множества условий. Ценность этого впервые разработанного авторами приема заключается прежде всего в мобилизации специалиста на тщательное продумывание целесообразности назначения и применения того или иного варианта защиты.

В главе, посвященной обеспечению природоохранных требований при использовании химических средств, авторы совершенно справедливо показывают, что охрана природы неадекватна простому сокращению использования пестицидов. Химические средства были и далее останутся в арсенале лесозащиты, но возможности совершенствования метода практически не ограничены.

В книге приводятся главные принципы такого совершенствования: локализация, замена и др. В целом книга производит сильное впечатление своей идейной целостностью, информативностью, многосторонностью охваченных вопросов. Из нее следует, что многое до конца еще не решено и требует тщательной разработки. Недостатки книги вполне компенсируются указанными достоинствами.

Необходимо отметить плохое полиграфическое оформление книги. Думается, что подобные книги заслуживают иного отношения к ним со стороны издательства.

Г. И. Голутвин, Л. Н. Щербакова
Ленинградская лесотехническая академия

УДК 630*28 : 581.6

ОБ ОДНОМ ИССЛЕДОВАНИИ*

Авторы на протяжении двух вегетационных периодов весьма тщательно исследовали урожайность брусники в связи с удаленностью от стволов деревьев сосны в древостоях 130—142-летнего возраста, полнотой 0,6—0,8 и высотой 21,7—24,0 м. Путем закладки трех пробных площадей и трансект, разбиваемых на учетные площадки (более 2 тыс.), были получены данные, свидетельствующие о снижении урожайности брусники по мере приближения к стволам деревьев. Весь достаточно большой фактический материал был подвергнут математическому анализу (однофакторный дисперсионный и ковариационный). Получена вполне достоверная зависимость: в пределах радиуса, равного 1 м от стволов деревьев, урожайность брусники значительно меньшая, чем на более удаленных участках.

* Пааль Т. В., Пааль Я. Л., Харин В. Н. Влияние фитогенных полей деревьев на урожайность брусники. — Растит. расурсы, 1981, т. 27, вып. 1, с. 68—74.

Все приведенные данные, их обработка и констатация связи: урожайность — расстояние от стволов деревьев, возражений не вызывают. Поражают суждения о причинности явления. Основной вывод исследования гласит: «Это обусловлено влиянием фитогенных полей деревьев» (с. 73). Никак не измеряя фитогенные поля и реакцию на них брусники, авторы делают категорический вывод об их влиянии! Каково же основание? Косвенное: ягод меньше у стволов деревьев. И к тому же это утверждение так импонирует накопленным сведениям о взаимовлиянии растений (приводится список литературы), что трудно устоять перед соблазном установить влияние фитогенных полей.

Итак, фитогенные поля у старых сосен с высоко поднятыми кронами влияют на генеративные процессы брусники у их основания. Между тем, причины этого явления просты. Многие из них известны давно.

Во-первых, вблизи деревьев сосны не только брусники меньше, но и подрост сосны, как известно, тоже меньше, и он также растет хуже из-за иссушающего влияния корней сосны (вспомним опыт Фрикке).

Во-вторых, под большой тяжестью деревьев и их грамбующим влиянием, в особенности при сильном ветре, водно-физические свойства вокруг стволов становятся неблагоприятными. Непосредственно движение корневых лап ощущал почетный член АН СССР Н. А. Морозов (Повести моей жизни. — М.: Наука, 1965, т. 2, с. 702). За последнее время проведено измерение смещения корней (Hintikka Veikko. Движение корней лесных деревьев под действием ветра.—Metsäntutkimuslaitok. julk. 1973, 76, № 2, с. 1—56).

В-третьих, наблюдается постоянный недобор осадков под шатром кроны, в особенности при слабых дождях.

В-четвертых, известно влияние воронок протаивания, которые появляются в марте и создают дополнительный дефицит влаги вокруг стволов (Высоцкий Г. Н. Учение о влиянии леса на изменение среды его произрастания и на окружающее пространство. — М.—Л.: Гослесбуиздат, 1950, с. 104).

В-пятых, как не упасть урожаю брусники в радиусе 1 м от стволов сосен, когда здесь 12—15 % поверхности занято корневыми лапами и скелетными корнями? Всех этих прямых физических факторов для авторов почему-то не существует, а фитогенные поля (которые они и не пытались измерить) выдаются ими за единственную причину явления.

Вызывает недоумение появление такой статьи в печати.

А. К. Денисов

Марийский политехнический институт

ЮБИЛЕИ

ЮБИЛЕЙ ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА АКАДЕМИИ НАУК СССР
АЛЕКСАНДРА АЛЕКСЕЕВИЧА МОЛЧАНОВА

В сентябре 1982 г. исполнилось 80 лет со дня рождения члена-корреспондента АН СССР, заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора биологических наук, профессора Александра Алексеевича Молчанова.

Родившись в Архангельской губернии, А. А. Молчанов провел детство в постоянном общении с неброской северной природой, с лесом, ставшим для него источником радости, предметом непреходящей любви, объектом исследований и творческого труда.

После окончания в 1923 г. лесного техникума в Вельске будущий ученый попадает в Северное опытное лесничество, где проходит хорошую школу производственной и научной работы под руководством известного северного лесовода С. В. Алексеева. Здесь же он проводит летнюю практику в период учебы в Архангельском лесотехническом институте (1928—1933 гг.), сюда возвращается после окончания института на работу и становится младшим, а затем старшим научным сотрудником. В тяжелые годы Великой Отечественной войны он обеспечивает выполнение оборонных заданий по поставкам спецдревесины, выполняя обязанности начальника лесопункта, а затем главного инженера треста Севтранлес.

Первые публикации А. А. Молчанова, посвященные насущным вопросам ведения лесного хозяйства в северных лесах (1934 г.), также подготовлены по материалам исследований в Северном опытном лесничестве. Обработку и публикацию полученных здесь материалов Александр Алексеевич продолжает и поныне.

В 1945 г. А. А. Молчанов был приглашен во вновь созданный в Москве Институт леса АН СССР, где в это время работали В. Н. Сукачев, М. Е. Ткаченко и С. И. Ванин. Этот период жизни А. А. Молчанова был ознаменован приближением его к новой методологии исследований, разработанной акад. В. Н. Сукачевым. Для А. А. Молчанова, уже имевшего к этому времени большой опыт проведения экспериментальных работ в лесу, новая тематика оказалась чрезвычайно плодотворной. За период с 1947 г. по 1958 г. им опубликовано около 40 статей и монография «Гидрологическая роль сосновых лесов на песчаных почвах» (1952 г.), которая стала основой диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Позднее Александр Алексеевич написал такие монографии, как «Гидрологическая роль леса» (1960 г.), «Лес и окружающая среда» (1961 г.), «Гидрологическая роль защитных лесных полос и методика ее изучения» (1962 г.).

После завершения цикла исследовательских работ в Прокудином бору Московской области (1952 г.) А. А. Молчанов организует комплексные стационарные исследования в Теллермановском опытном лесничестве, расположенном в зоне лесостепных дубрав. Спустя несколько лет лесничество становится образцом проведения биогеоценологических исследований в стране. На материалах этого лесничества пишется много работ. Венчает их капитальный труд «Биогеоценологические исследования в дубравах лесостепи», созданный при большом личном участии А. А. Молчанова.

Александр Алексеевич кабинетной работе всегда предпочитал исследования в натуре. Такие исследования он постоянно проводит и после назначения директором Лаборатории АН СССР. В этот период (1962—1978 гг.) он разрабатывает вопросы оптимальной лесистости, много ездит по стране в поисках наиболее старых деревьев, необходимых для обоснования дендрохронологических прогнозов погоды, занимается обоснованием оптимальной ширины запретных лесных полос вдоль больших и малых рек.

Научные достижения А. А. Молчанова получили высокую оценку научной общественности. В 1963 г. ему присваивают звание заслуженного деятеля науки РСФСР, в 1969 г. он избирается членом-корреспондентом АН СССР. За совокупность работ в области лесоведения, гидрологии и биогеоценологии в 1974 г. ему присуждается золотая медаль имени Г. Ф. Морозова. За заслуги в производстве и науке А. А. Молчанов награжден двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета» и медалями СССР.

За 50 лет творческой жизни А. А. Молчановым опубликовано около 200 печатных работ, в том числе 20 монографий. Большинство этих работ вошло в золотой фонд отечественной лесоводственной литературы.

Александр Алексеевич — активный общественник, воспитатель молодых ученых, простой, душевный человек.

Трудолюбие Александра Алексеевича, преданность лесу и лесной науке служат примером для его многочисленных учеников, которому они стараются следовать.

Лаборатория лесоведения АН СССР
Редакционная коллегия «Лесного журнала»

ЮБИЛЕЙ ПРОФЕССОРА СТЕПАНА АНТОНОВИЧА ГЕНСИРУКА

6 января 1983 г. исполняется 60 лет со дня рождения и 35 лет научной, общественной и педагогической деятельности известного советского ученого в области лесоводства и лесной экономики, заведующего отделом проблем охраны и использования лесных ресурсов СОПС АН УССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Степана Антоновича Генсирука.

Сын крестьянина из с. Будки Тернопольской области УССР С. А. Генсирук еще с детских лет проявил большой интерес и любовь к природе родного края. После окончания Кременецкого лесного техникума он поступил на лесохозяйственный факультет Львовского сельскохозяйственного института, который окончил с отличием в 1949 г. Вся его последующая жизнь была связана с лесным хозяйством, подготовкой молодого поколения лесоводов, научных кадров. С 1951 г. он работал ассистентом, а затем старшим преподавателем кафедры лесоводства Львовского лесотехнического института, в 1955 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию.

С 1959 г. С. А. Генсирук работал старшим научным сотрудником Украинского научно-исследовательского института экономики и организации сельского хозяйства, а с 1962 г. и по настоящее время заведует отделом охраны и использования лесных ресурсов СОПС АН УССР. Одновременно по совместительству работал профессором кафедры лесоводства Украинской сельскохозяйственной академии.

Научные исследования С. А. Генсирука охватывают широкий круг вопросов по лесоводству, лесопользованию, лесозащиты, экономике использования и воспроизводства лесных ресурсов, рациональному природопользованию и др. Им создано и успешно развивается на Украине новое научное направление — лесное ресурсоведение, рациональное природопользование, основанное на глубоком экономическом анализе и расчете; разработаны теоретические основы комплексного ведения лесного хозяйства. Большое теоретическое и практическое значение имеют его научные разработки по установлению закономерностей естественного возобновления в хвойно-лиственных лесах и рекомендации по восстановлению главных лесобразующих пород; изучению состояния лесных ресурсов УССР и обоснованию оптимального размера лесопользования. Он много сделал для изучения и разработки системы мероприятий по повышению продуктивности и биологической устойчивости лесов Карпат. Глубокие теоретические выводы и практические рекомендации С. А. Генсирука основывались на больших экспедиционных исследованиях в Полесье, лесостепной зоне, в горном Крыму, на Карпатах и в других районах республики. Результатом плодотворной работы явилась защита докторской диссертации в 1965 г. в ученом совете Тимирязевской сельскохозяйственной академии.

Ученый внес значительный вклад в науку о лесе, дальнейшее развитие лесного хозяйства, лесной экономики. Им опубликовано около 200 работ, из которых 11 — фундаментальные монографии общим объемом свыше 200 печ. л. Отметим некоторые из них. В 1975 г. С. А. Генсируком опубликована книга «Леса Украины», в которой дан глубокий научный анализ динамики лесистости республики, выявлены закономерности размещения лесов в условиях различных общественно-экономических формаций и обоснована система лесохозяйственных мероприятий. Упомянутой работе предшествовал выход в свет монографий «Ельники Восточных Карпат» (1957), «Леса Украин-

ских Карпат и их использование» (1964), «Комплексное лесное хозяйство в горных условиях» (1971), «Лесные ресурсы Украины, их охрана и использование» (1973). За цикл указанных работ Президиум АН УССР в 1976 г. присудил С. А. Генсируку премию им. А. Г. Шлихтера. За научные разработки он дважды (в 1956 и 1958 гг.) награжден большой серебряной медалью ВДНХ. В 1981 г. издательство «Наукова думка» выпустило объемом 35 печ. л. книгу «Комплексное лесохозяйственное районирование Украины и Молдавии» под редакцией С. А. Генсирука. В этой крупной работе приведены принципы комплексного районирования лесных территорий и широко освещены вопросы рационального использования лесных ресурсов, их охраны и воспроизводства.

Наряду с плодотворной научной работой, С. А. Генсирук оказывает большую помощь производству. Им разработаны генсхемы использования и воспроизводства лесных ресурсов, программы и прогнозы научно-технического прогресса отраслей, связанных с лесом. Эти разработки используются при планировании развития лесного хозяйства и объема лесопользования, а предложенные им оригинальные научно обоснованные методические положения находят применение в аналогичных работах многих плановых и проектно-изыскательских учреждений нашей страны.

С. А. Генсирук подготовил шесть кандидатов наук, принимает активное участие в общественной жизни, является председателем общества «Знание» СОПС, часто выступает с лекциями по телевидению, радио и перед населением республики по проблемам рационального использования и охраны лесных ресурсов, охраны окружающей среды.

С. А. Генсирук — ученый большой эрудиции и широкого профиля, пользуется заслуженным авторитетом и известностью среди лесоводов нашей страны, а его исключительное трудолюбие, аккуратность и отзывчивость к людям вызывают уважение.

Коллеги и ученики Степана Антоновича тепло поздравляют его с большим юбилеем и шлют ему самые наилучшие пожелания.

И. В. Воронин, В. А. Бугаев

Воронежский лесотехнический институт

УЧЕНЫЙ И ПЕДАГОГ ПРОФЕССОР ВАХТАНГ ФЕДОРОВИЧ ДАРАХВЕЛИДЗЕ

С именем профессора Грузинского сельскохозяйственного института, доктора сельскохозяйственных наук Вахтанга Федоровича Дарахвелидзе связано решение проблемы воспитания и подготовки высококвалифицированных кадров — инженеров лесного хозяйства.

Проф. В. Ф. Дарахвелидзе — автор более 70 научных, научно-методических и научно-популярных трудов и статей. Его работы посвящены изучению лесоводственных свойств абoriginalных и экзотических пород, происхождения, возрастной структуры, процессов естественного возобновления в древостоях основных лесобразующих пород и вопросам рационального ведения лесного хозяйства.

В. Ф. Дарахвелидзе первым в Грузии изучил содержание азота и запасных элементов в отдельных фракциях биомассы, определил биологическую продуктивность ельников и сосняков по вертикальным границам распространения растительности. В особенности нужно отметить труды В. Ф. Дарахвелидзе, посвященные определению будущего состава лесов в горных условиях по вертикальным зонам распространения растений (с использованием ЭВМ).

С учетом горных условий Грузии проф. В. Ф. Дарахвелидзе вместе с соавтором создал учебник по лесоводству (на грузинском языке), предназначенный для специалистов сельского хозяйства. Впоследствии этот учебник был четырежды переиздан.

Следует отметить непосредственное участие проф. В. Ф. Дарахвелидзе в создании ныне широко известного дендрологического музея в Грузинском сельскохозяйственном институте.

Проф. В. Ф. Дарахвелидзе успешно совмещает научно-педагогическую работу с широкой общественной деятельностью. Он является членом научного совета лесохозяйственного факультета Грузинского сельскохозяйственного института, научно-технического совета Минлесхоза республики, научно-методического совета по работе народных университетов при Государственном комитете охраны природы Грузинской ССР, заместителем председателя Республиканского проблемного совета по охране природы и др.

Крупный ученый, чуткий воспитатель, Вахтанг Федорович Дарахвелидзе и сегодня с большой энергией и подъемом ведет плодотворную научную и преподавательскую работу.

К. М. Маргамадзе, Ш. А. Аnciaури
Грузинский сельскохозяйственный институт

СОДЕРЖАНИЕ

<i>С. Н. Коган, В. Г. Филимонов.</i> 60 лет образования СССР	3
<i>Л. Е. Михайлов.</i> Наше зеленое богатство	7
<i>Ю. А. Ягодников.</i> Лесная промышленность к 60-летию образования СССР	11
<i>А. И. Зверев.</i> Лесное хозяйство России за 60 лет образования СССР	16
<i>А. Н. Обливин, А. И. Киприанов.</i> Подготовка инженерных кадров для лесного комплекса СССР	22

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

<i>А. Р. Родин.</i> Завершенное лесокультурное производство как основа искусственного лесовозобновления	29
<i>А. С. Тихонов.</i> Новый способ ухода за еловыми культурами, заросшими березой и осинкой	35
<i>Т. В. Соколова, Т. И. Прохорчук, Е. Н. Кибасова, А. П. Евдокимов, А. И. Киприанов.</i> Стимулирование роста сеянцев ели и сосны в открытом грунте	38
<i>П. В. Воропанов.</i> О нормативно-технической базе для расчета промежуточного пользования в сосновых молодняках европейской части СССР	42

ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

<i>Б. В. Уваров, В. В. Щелкунов.</i> Расчет на прочность основания зимних автомобильных дорог на болотах	49
<i>И. В. Турлай.</i> К расчету структур лесозаготовительных систем	55
<i>С. И. Морозов.</i> Критическая сила для участков пути УЖД на закруглениях в плане	60

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ

<i>В. И. Корнеев.</i> Эффективность прочностной сортировки пиломатериалов	69
<i>В. С. Петровский, Дуанг Кам Ноласинь.</i> Исследование продолжительности и температуры гидротермической обработки ванчесов при производстве строганого шпона из древесины тропических пород	76
<i>И. А. Боевская, Ж. И. Портник, Ю. И. Меремьянин.</i> Оптимальные условия измерения влажности древесных материалов	80
<i>Б. П. Ерыхов, А. П. Плотников.</i> Исследование явлений тиксотропии и релаксации напряжений в целлюлозно-бумажных материалах	84

ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

<i>Т. П. Ласкева, Е. Д. Перминов, Ю. Г. Бутко.</i> Исследование некоторых многоступенчатых схем отбелки сульфатной хвойной целлюлозы с использованием перекиси водорода вместо хлорирования	90
<i>В. П. Бутырин, Г. Ф. Горшунгов.</i> Централизованный контроль производства древесной массы Пермского ЦБК	95
<i>Н. Д. Барабаш, Э. Д. Левин, С. М. Репях, Н. А. Чупрова, О. Ю. Кулакова, А. И. Нестеренко.</i> О химическом составе кедрового стланика	98
<i>В. Б. Снопков, Т. В. Сухая, А. С. Позняк, Н. И. Лыч.</i> Исследование электрокинетических свойств сапропеля при производстве древесноволокнистых плит	101

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

<i>М. М. Огородник.</i> О специализации производства в комплексных лесных предприятиях объединения Прикарпатлес	105
<i>Г. Ф. Горбачев.</i> Факторы, определяющие уровень ведения лесного хозяйства	108
<i>А. П. Петров, В. В. Вилкин.</i> Методы оценки взаимозаменяемости древесных материалов в мебельном производстве	112

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ И ОБМЕН ОПЫТОМ

- В. С. Петровский, Буй Зинь, Ю. В. Бугаев, Т. И. Сомова. Математическое моделирование процесса оптимального раскроя пиловочного сырья 117

ИЗ ИСТОРИИ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- С. И. Новиков. Вклад треста Северолес в восстановление и развитие народного хозяйства 119

НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ И СОВЕЩАНИЯ

- Б. Н. Уголев. Международный симпозиум по фундаментальным исследованиям древесины 122
 П. Ф. Совершаев. Вторая Всесоюзная конференция по физиологии и биохимии древесных растений 123

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

- Г. В. Стадницкий. Важный вклад в теорию лесозащиты 124
 Г. И. Голутвин, Л. Н. Щербакова. Механизированная защита леса 126
 А. К. Денисов. Об одном исследовании 128

ЮБИЛЕИ

- Лаборатория лесоведения АН СССР, редакционная коллегия «Лесного журнала». Юбилей члена-корреспондента Академии наук СССР Александра Алексеевича Молчанова 130
 И. В. Воронин, В. А. Бугаев. Юбилей профессора Степана Антоновича Генсирюка 131
 К. М. Маргамадзе, Ш. А. Анциаури. Ученый и педагог — профессор Вахтанг Федорович Дарахвелидзе 132
 Рефераты 137
 Указатель статей, помещенных в «Лесном журнале» в 1982 г. 140

CONTENTS

<i>S. N. Kogan, V. G. Filimonov.</i> The 60 th anniversary of the USSR's formation	3
<i>L. E. Mikhailov.</i> Our green resources	7
<i>Ju. A. Jagodnikov.</i> Forest industry to the 60 th anniversary of the USSR	11
<i>A. I. Zverev.</i> Forestry of Russia for 60 years of the USSR's existence	16
<i>A. N. Oblivin, A. I. Kiprianov.</i> Training engineers for the forest complex USSR	22

FORESTRY

<i>A. R. Rodin.</i> Completed forestculture production as a basis for artificial afforestation	29
<i>A. S. Tikhonov.</i> New method of thinning in spruce cultures overgrown with birch and aspen	35
<i>T. V. Sokolova, T. I. Prokhorchuk, E. N. Kibasova, A. P. Evdokimov, A. I. Kiprianov.</i> Stimulation of the growth of spruce and pine seedlings in the open soil	38
<i>P. V. Voropanov.</i> On normative-technical base for calculation of cleaning cuttings in pine undergrowth of the European part of the USSR	42

FORFST EXPLOITATION

<i>B. V. Uvarov, V. V. Schelkunov.</i> Calculating the strength of the foundation of winter automobile roads in logs	49
<i>I. V. Turlay.</i> On calculating structures of logging systems	55
<i>S. I. Morozov.</i> Critical force for the narrow-gauge road sections at curves in plan	60

MECHANICAL TECHNOLOGY AND WOODSCIENCE

<i>V. I. Korneev.</i> Effectiveness of the strength grading of lumbers	69
<i>V. S. Petrovsky, Duang Kam Nolasin.</i> Study of cooking time and temperature of the hydrothermal treatment of tropical timbers in the sliced veneer production	76
<i>I. A. Boevskaya, G. I. Portnik, Ju. I. Meremyanin.</i> Optimal conditions of measuring the humidity of wood materials	80
<i>B. P. Erykhov, A. P. Plotnikov.</i> Investigation of the phenomena of thixotropy and stress relaxation in cellulose and paper materials	84

CHEMICAL WOODWORKING

<i>T. P. Laskeeva, E. D. Perminov, Ju. G. Butko.</i> Investigation of some multistage schemes of softwood kraft pulp bleaching with hydroperoxide instead of chlorination	90
<i>V. P. Butyrin, G. F. Gorshunov.</i> Centralized control of pulp production at the Perm pulp and paper mill	95
<i>N. D. Barabash, E. D. Levin, S. M. Repyakh, N. A. Chuprova, O. Ju. Kulakova, A. I. Nesterenko.</i> On chemical composition of <i>Pinus pumula</i>	98
<i>V. B. Snopkov, T. V. Sukhaya, A. S. Poznyak, N. I. Lych.</i> Investigating electrokinetic properties of sapropel at the production of fibre-boards	101

ECONOMICS AND ORGANIZATION OF PRODUCTION

<i>M. M. Ogorodnik.</i> On production specialization at complex forest enterprises of the corporation Prikarpatles	105
<i>G. F. Gorbachev.</i> Factors determining the level of forestry management	108
<i>A. P. Petrov, V. V. Vilkin.</i> On the methods of estimating the wood materials' interchangeability in furniture production	112

SHORT REPORTS AND EXCHANGE OF EXPERIENCE

<i>V. S. Petrovsky, Buy Zin, Ju. V. Bugaev, T. I. Somova.</i> The mathematical modelling of the process of optimal cutting out sawlogs	117
--	-----

FROM HISTORY OF FOREST INDUSTRY USSR

- S. I. Novikov.* On contribution of Severoles trust to the restoration and development of national economy 119

SCIENTIFIC CONFERENCES AND DELIBERATIONS

- B. N. Ugolev.* International simposium on fundamental investigations of wood 122
P. F. Sovershaev. The second All-union conference of physiology and biochemistry of woody plants 123

CRITIQUE AND BIBLIOGRAPHY

- G. V. Stadnitsky.* A valuable contribution to theory of forest-protection 124
G. I. Golutvin, L. N. Scherbakova. Mechanized protection of forest 126
A. K. Denisov. On one investigation 128

GUBILEE

- Laboratory of forestscience at the USSR Academy of sciences, Editorial board of the "Forest journal".* Jubilee of corresponding member of the USSR Academy of sciences *A. A. Molchanov* 130
I. V. Voronin, V. A. Bugaev. Jubilee of prof. *S. A. Gensiruk* 131
K. M. Magamadze, Sh. A. Aptsiaury. Erudite and teacher prof. *V. F. Darakhvelidze* 132
- Referates 137
 Index 140
-

РЕФЕРАТЫ

60 лет образования СССР. КОГАН С. Н., ФИЛИМОНОВ В. Г. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 3.

УДК 630*(47)

Наше зеленое богатство. МИХАИЛОВ Л. Е. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 7.

УДК 630*31(47)

Лесная промышленность — к 60-летию образования СССР. ЯГОДНИКОВ Ю. А. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 11.

УДК 630*(470)

Лесное хозяйство России за 60 лет образования СССР. ЗВЕРЕВ А. И. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 16.

УДК 630*007

Подготовка инженерных кадров для лесного комплекса СССР. ОБЛИВИН А. Н., КИПРИАНОВ А. И. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 22.

УДК 630*232

Завершенное лесокультурное производство как основа искусственного лесовозобновления. РОДИН А. Р. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 29.

Теоретически и экспериментально обосновывается понятие «завершенное лесокультурное производство», введение которого в лесокультурное дело дает новую теоретическую и практическую основу для комплекса технических приемов создания и выращивания лесных культур в наиболее важные и динамичные по своей природе промежуточные этапы, от которых непосредственно зависит конечный результат искусственного лесовозобновления. Библиогр. список: 6 назв.

УДК 630*241

Новый способ ухода за еловыми культурами, заросшими березой и осинкой. ТИХОНОВ А. С. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 35.

Описаны результаты 5-летних наблюдений за побеговоспроизводительной способностью осины и березы после полосного срезания этих деревьев на высоте 1,0, 1,5 и 2,0 м и рост ели в результате такого осветления. Сделан вывод о целесообразности проведения подобного ухода за елью, который можно легко механизировать. Табл. 2. Ил. 1. Библиогр. список: 10 назв.

УДК 676.11.082.1:631.811.98:674.032

Стимулирование роста сеянцев ели и сосны в открытом грунте. СОКОЛОВА Т. В., ПРОХОРЧУК Т. И., КИВАСОВА Е. Н., ЕВДОКИМОВ А. П., КИПРИАНОВ А. И. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 38.

Исследовано влияние предпосевной обработки семян ели и сосны водными растворами органических веществ сульфатных щелоков на рост и развитие сеянцев в открытом грунте. Установлено, что все испытанные продукты оказывают статистически достоверное стимулирующее действие на обе породы, но в различной степени. Максимальный к концу вегетационного периода прирост

сухой биомассы сеянцев ели достигал 55 %, сосны — 47 %. При этом прирост содержания элементов минерального питания составлял соответственно 84—103 % и 61—85 %. Табл. 2. Библиогр. список: 3 назв.

УДК 630*524

О нормативно-технической базе для расчета промежуточного пользования в сосновых молодняках европейской части СССР. ВОРОПАНОВ П. В. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 42.

Излагается новая технология определения запаса отпада по таблицам хода роста насаждений. На примере сосновых молодняков показаны обоснованные нормативы промежуточного пользования, которые превышают соответствующие авторские данные в таблицах хода роста. Табл. 5. Библиогр. список: 6 назв.

УДК 625.731.001.24

Расчет на прочность основания зимних автомобильных дорог на болотах. УВАРОВ Б. В., ЩЕЛКУНОВ В. В. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 49.

Разработан метод расчета слоя мерзлого торфа как тонкой пластинки, лежащей на винклеровском основании. Число внешних нагрузок, распределенных по площади прямоугольника и расположенных в любых местах полосы, может быть любым.

Задача решается методом интегральных преобразований Фурье и Лапласа. Приводятся формулы в пространстве Фурье для перемещения и компонентов напряжений, включая главные напряжения. Оригиналы вычисляются численным интегрированием несобственных интегралов на ЭВМ. Ил. 5. Библиогр. список: 4 назв.

УДК 630*30

К расчету структур лесозаготовительных систем. ТУРЛАЙ И. В. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 55.

Предложена методика расчета структур лесозаготовительных систем (ЛС), включающих заготовку, транспорт и первичную обработку древесины. Даются формулы для расчета вероятностей состояний ЛС, с помощью которых оценена их работоспособность.

Приводится классификация структур, основанная на данных обследования лесопромышленных предприятий страны. Табл. 3. Библиогр. список: 3 назв.

УДК 625.14.042.3

Критическая сила для участков пути УИД на закруглениях в плане. МОРОЗОВ С. И. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 60.

Изложена методика расчета устойчивости участка температурно-напряженного пути лесовозных узкоколейных железных дорог. Приведены расчетные формулы для определения критической силы на закруглениях в плане. Для кривых малых радиусов рассмотрено влияние на устойчивость разрядки температурной силы и увеличения сопротивления изгибу вследствие сдвига пути в кривой. Ил. 3. Табл. 5. Библиогр. список: 1 назв.

УДК 674.093.2:620.17

Эффективность прочностной сортировки пиломатериалов. КОРНЕЕВ В. И. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 69.

Выведены уравнения для определения выхода пиломатериалов при их прочностной сортировке. Приведены результаты анализа факторов, влияющих на выход, и даны рекомендации по увеличению выхода конструкционных пиломатериалов. Ил. 4. Библиогр. список: 8 назв.

УДК 630*812

Исследование продолжительности и температуры гидротермической обработки ваңчесов при производстве строганого шпона из древесины тропических пород. ПЕТРОВСКИЙ В. С., НОЛАСИНЬ Д. К. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 76.

Даны результаты исследований твердости, теплопроводности, теплоемкости древесины тропических пород. Проведено экспериментальное исследование твердости древесины в зависимости от времени и температуры проваривания. Разработан метод вычисления продолжительности проваривания по кривым снижения твердости. Ил. 1. Табл. 3. Библиогр. список: 7 назв.

УДК 674. 821

Оптимальные условия измерения влажности древесных материалов. БОЕВСКАЯ И. А., ПОРТНИК Ж. И., МЕРЕМЬЯНИН Ю. И. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 80.

В статье рассматриваются оптимальные условия измерения влажности древесины с точки зрения повышения точности измерений, рассчитывается оптимальная частота переменного электрического поля, позволяющая существенно снизить погрешности измерений. Ил. 1. Табл. 1. Библиогр. список: 3 назв.

УДК 541.18.025:676.017

Исследование явлений тиксотропии и релаксации напряжений в целлюлозно-бумажных материалах. ЕРЬХОВ В. П., ПЛОТНИКОВ А. П. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 84.

На отливках из хвойной беленой сульфатной целлюлозы различной степени помола, тетрапаке и миллиметровке методом крутильных колебаний исследованы явления тиксотропии и релаксации напряжений в их совокупности. Показано, что эффект упрочнения во времени после слабого механического воздействия обусловлен только тиксотропными, а не релаксационными свойствами материалов, причем период тиксотропного упрочнения намного меньше времени полной релаксации напряжений. Ил. 4. Табл. 3. Библиогр. список: 4 назв.

УДК 676.1.023.1

Исследование некоторых многоступенчатых схем отбели сульфатной хвойной целлюлозы с использованием переноси водорода вместо хлорирования. ЛАСКЕВА Т. П., ПЕРМИНОВ Е. Д., БУТКО Ю. Г. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 90.

Исследования показали, что перенос водорода можно применять в качестве делигнифицирующего агента на начальных ступенях отбели сульфатной хвойной целлюлозы в условиях повышенных значений pH (до 12) и температуры (70—95° С). Используя на первой ступени отбели переносную делигнификацию, в настоящей работе изучена возможность получения путем дальнейшей отбели бе-

леной целлюлозы с показателями качества и бумагообразующими свойствами, сравнимыми с соответствующими показателями и свойствами целлюлозы, отбеленной по схеме X—Щ—Г—Д—Щ—Д—К. Ил. 3. Табл. 3. Библиогр. список: 3 назв.

УДК 66.012-52: 676.16

Централизованный контроль производства древесной массы Пермского ЦБК. БУТЫРИН В. П., ГОРШУНОВ Г. Ф. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 95.

В статье сделан выбор метода централизованного контроля при управлении производством древесной массы Пермского ЦБК. На основании данных экспериментальных исследований определена требуемая периодичность измерения временных. Табл. 1.

УДК 630*813

О химическом составе кедрового стланика. БАРАВАШ Н. Д., ЛЕВИН Э. Д., РЕПЯХ С. М., ЧУПРОВА Н. А., КУЛАКОВА О. Ю., НЕСТЕРЕНКО А. И. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 98.

Изучен химический состав древесины и коры ствола и ветвей кедрового стланика, произрастающего в Магаданской области. В коре, кроме основных компонентов, определяли суберин и фенольные кислоты. Показано, что качественный и количественный составы древесины и коры ствола и ветвей кедрового стланика различны. Табл. 1. Библиогр. список: 7 назв.

УДК 674.817-41

Исследование электрокинетических свойств сапропеля при производстве древесноволокнистых плит. СНОПКОВ В. В., СУХАЯ Т. В., ПОЗНЯК А. С., ЛЫЧ Н. И. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 101.

Показано, что присутствие в дисперсионной среде минеральных солей, продуктов термической деструкции древесины и подкисление среды увеличивают электрокинетический потенциал сапропелевых частиц, приближая их к изоэлектрическому состоянию. Катионные полиэлектролиты вызывают перезарядку сапропелевых частиц, сообщая им положительный заряд. При обработке сапропеля концентратом сульфитноспиртовой барды перезарядки не происходит. Ил. 3. Библиогр. список: 13 назв.

УДК 630*79

О специализации производства в комплексах лесных предприятий объединения «Прикарпатлес». ОГОРОДНИК М. М. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 105.

Установлено, что комплексные лесные предприятия (КЛП) производственно-лесозаготовительного объединения Прикарпатлес выпускают в значительных объемах и номенклатуре продукцию, не соответствующую их профилю. Обоснована необходимость специализации производства в КЛП и намечены основные ее направления. Табл. 2.

УДК 630*324

Факторы, определяющие уровень ведения лесного хозяйства. ГОРБАЧЕВ Г. Ф. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 108.

Предлагается уровень ведения лесного хозяйства связывать со степенью развития производительных сил в каждом из районов, с важнейшими их элементами, с населенностью. Поскольку в предприятиях лесного хозяйства работает, глав-

ным образом, сельское население, в качестве фактора, определяющего уровень ведения лесного хозяйства, предлагается использовать не общую численность населения, а только сельского. Приводятся результаты проверки предложенной автором на материалах северо-западного экономического района страны. Ил. 1. Библиогр. список: 4 назв.

УДК 684:674.038.3.003.13

Методы оценки взаимозаменяемости древесных материалов в мебельном производстве. ПЕТРОВ А. П., ВИЛКИН В. В. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 112.

В статье рассматриваются методические вопросы оценки взаимозаменяемости лесоматериалов, потребляемых в мебельном производстве; предложен критерий, позволяющий определить коэффициенты взаимозаменяемости с учетом сфер и объемов потребления лесоматериалов. Библиогр. список: 3 назв.

УДК 674.023.001.57

Математическое моделирование процесса оптимального раскроя пиловочного сырья. ПЕТРОВСКИЙ В. С., ЗИНЬ БУИ, БУГАЕВ Ю. В., СОМОВА Т. И. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 117.

На основании квадратичной модели пиловочного бревна разработан алгоритм оптимизации раскроя буковых бревен на обрезные пиломатериалы. Результаты расчетов показывают высокую эффективность оптимизации, а также позволяют сделать ряд выводов о факторах, влияющих на повышение объемного выхода обрезных досок. Ил. 1. Табл. 2. Библиогр. список: 2 назв.

УДК 658.114.64(470)

Вклад треста Северолес в восстановление и развитие народного хозяйства. НОВИКОВ С. И. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 119.

В статье на фактическом материале проанализирован вклад первого в стране лесозаготовительного треста Северолес в восстановление и развитие народного хозяйства Севера и страны в 1921—1980 гг. Табл. 1. Библиогр. список: 7 назв.

УДК 061.3:630*81

Международный симпозиум по фундаментальным исследованиям древесины. УГОЛЕВ Б. Н. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 122.

УДК [581.1+581.19]:061.3

Вторая всесоюзная конференция по физиологии и биохимии древесных растений. СОВЕРШАЕВ П. Ф. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 123.

УДК 632.7

Важный вклад в теорию лесозащиты. СТАДНИЦКИЙ Г. В. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 124.

УДК 630*414(049.3)

Механизированная защита леса. ГОЛУТВИН Г. И., ЩЕРБАКОВА Л. Н. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 126.

УДК 630*28:581.6

Об одном исследовании. ДЕНИСОВ А. К. Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 6, с. 128.

**УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ,
помещенных в «Лесном журнале»**

в 1982 г.

ПЕРЕДОВЫЕ

- Коган С. И. Осваивать и внедрять передовой опыт. № 2—3.
Коган С. И., Филимонов В. Г. 60 лет образования СССР. № 6—3.
Молнар Я. Ф. Программа важная для всех. № 5—3.
Романов Е. С. Высокий пример и перспективы борьбы за экономию и эффективность. № 4—3.

ПРОБЛЕМНЫЕ СТАТЬИ

- Бароненно Н. С. Интенсификация освоения мощностей лесопромышленного производства. № 3—3.
Мелехов И. С. Использование и воспроизводство древесного сырья для целлюлозно-бумажной промышленности. № 1—3.

**К 60-ЛЕТИЮ
ОБРАЗОВАНИЯ СССР**

- Аблаев С. М. Развитие лесной науки и лесного высшего образования в Средней Азии. № 5—9.
Зверев А. И. Лесное хозяйство России за 60 лет образования СССР. № 6—16.
Михайлов Л. Е. Наше зеленое богатство. № 6—7.
Обливин А. Н., Киприанов А. И. Подготовка инженерных кадров для лесного комплекса. № 6—22.
Романов В. С., Янушко А. Д. Лесотехническое образование и лесная наука Белоруссии. № 5—5.
Ягодников Ю. А. Лесная промышленность к 60-летию СССР. № 6—11.

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

- Алесковский Ю. М., Гутман А. Л., Нечаев А. А., Успенский В. В. К вопросу о зависимости радиального прироста деревьев от количества осадков. № 1—20.
Андрющенко П. Ф., Панков Я. В., Трещевская Э. И. Опыт выращивания культур сосны обыкновенной на отвалах КМА. № 4—30.
Баргявичюс Э. Л., Тябера А. П. Измерения производительности сосновых древостоев в условиях локального загрязнения окружающей среды. № 2—29.
Берегова Т. С., Лахтанова Л. И. Влияние биологической мелпорации на комплексную продуктивность еловых молодняков. № 3—21.
Блинцов И. К. Влияние гидролесомелиорации на почву на рост культур сосны в Белорусском Полесье. № 2—11.
Васильев М. Е. Ландшафтоформирующая роль защитных лесонасаждений в сухой степи Казахстана. № 5—15.

- Веретенников А. В. Фотосинтез сеянцев сосны и ели в теплицах с полиэтиленовым укрытием. № 4—20.
Воропанов П. В. Определение объема ствола без коры у растущего дерева. № 5—20.
Воропанов П. В. О нормативно-технической базе для расчета промежуточного пользования в основных молодняках европейской части СССР. № 6—42.
Гордина Н. П. Ход роста сосновых молодняков лишайниковых на севере Красноярского края. № 3—18.
Гусев И. И. Моделирование нормативов полноты таежных ельников. № 3—7.
Давидов М. В. К вопросу о стандартизации таблиц хода роста насаждений. № 3—10.
Денисов С. А. Рост в высоту берез бородавчатой и пушистой как их биологическая особенность. № 1—17.
Дитрих В. И. Особенности морфологического строения полога древостоев лиственницы сибирской. № 2—20.
Егоров В. Н. Ход роста полезащитных лесных полос из клена ясенелистного в Центрально-Черноземной полосе. № 1—23.
Еремин В. М. Особенности анатомического строения коры некоторых сосновых в связи с условиями произрастания. № 3—14.
Еремин В. М. О влиянии абнотических факторов среды на анатомическое строение коры. № 4—23.
Зеленский Н. И. Глубина просматриваемости лесных ландшафтов. № 3—27.
Киприанов А. И., Прохорчук Т. И., Соколова Т. В., Митрофанова Л. М., Кибасова Е. Н., Седых В. И., Трамбицкая Е. В., Петров Н. И. Влияние органических веществ сульфатных щелоков на всхожесть семян ели и сосны. № 4—14.
Киприанов А. И., Прохорчук Т. И., Соколова Т. В., Митрофанова Л. М., Кибасова Е. Н., Седых В. И., Трамбицкая Е. В., Петров Н. И. Стимулирование роста сеянцев ели и сосны в условиях теплиц. № 5—23.
Козобродов А. С. Водно-физические и химические свойства подзолистых почв и производительность опытных культур сосны в Обозерском лесхозе Архангельской области. № 4—27.
Котов М. М. Внутрипопуляционная изменчивость содержания хлорофилла и термостойкости хлорофилло-белкового комплекса в хвое сосны обыкновенной. № 2—14.
Кулаков В. Е. Анатомические особенности смоляных ходов кедров сибирского после подсочки. № 1—30.
Львов П. Н., Орлов А. И. Динамика лесных ресурсов в Архангельской области, перспектива их использования и воспроизводства. № 1—10.

- Нартов П. С., Андреев А. П. Обоснование диаметра дисков двухдискового отвала лесного плуга. № 4—9.
- Нартов П. С., Пошарников Ф. В., Иванов А. Ф. Результаты испытаний высевающих аппаратов лесных сеялок. № 5—35.
- Пахучий В. В. Производительность хвойных древостоев в связи с водным режимом почв на объектах старого осушения. № 2—26.
- Полубояринов О. И., Некрасова Г. Н., Федоров Р. Б. О взаимосвязи влажности и плотности древесины растущих деревьев. № 2—7.
- Прогуннов В. В. Медоносная ценность кедрово-широколиственного леса юга Приамурья. № 5—31.
- Родин А. Р. Завершенное лесокультурное производство как основа искусственного лесовозобновления. № 6—29.
- Романовский М. Г. Хронографическая изменчивость капообразующих популяций березы пушистой. № 3—30.
- Санников Ю. Г., Баранцев А. С. Влияние механизированной заготовки осмола на рост сосновых молодняков. № 1—26.
- Сироткин Ю. Д., Турлюк В. Д. Обработка почвы под предварительные культуры ели в березовых насаждениях. № 5—13.
- Смолян Л. П., Манцевич Е. Д., Баранов М. И. Особенности влияния климатических условий Белоруссии на прирост сосны обыкновенной разного географического происхождения. № 2—23.
- Соколова Т. В., Прохорчук Т. И., Кибасова Е. Н., Евдокимов А. П., Киприанов А. И. Стимулирование роста сеянцев ели и сосны в открытом грунте. № 6—38.
- Сухорукых Ю. И., Трещевский И. В., Успенский В. В. Способ выравнивания густоты древостоев при изучении их роста. № 2—5.
- Теодоронский В. С., Мелехова Т. А., Лопатина Г. Г., Мелехов Е. И. Влияние антитранспиранта ЛАТ-101 на CO₂-газообмен древесных растений. № 4—18.
- Термена Б. К., Мецан В. В., Саландаев А. С. Сравнительная морозостойкость некоторых древесных интродуцентов западных областей УССР. № 3—24.
- Тихонов А. С. Новый способ ухода за еловыми культурами, заросшими березой и осинкой. № 6—35.
- Успенский В. В. Способ учета ресурсов ветвей в сосновых лесах. № 2—17.
- Штейнбок А. Г., Санкович М. М. Эффективность реконструкции низкоплотных древостоев сосны. № 5—28.
- Юдицкий Я. А. Новая математическая функция роста. № 2—32.
- Яковлев А. С. Влияние многолетнего люпина на биологическую активность почвы и рост культур дуба черешчатого. № 1—13.
- ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ**
- Ансянов А. А. Исследование зависимости разброса бревен по торцам в пачке от скорости продольного перемещения. № 2—62.
- Анисимов Г. М. К определению собственных частот трелевочной системы. № 1—47.
- Архипов Ю. И., Мурашкин Н. В. Прогнозирование долговечности изделий с помощью номограмм. № 1—59.
- Баринов К. И., Русак О. Н., Александров В. А., Горбачев В. П. К исследованию эргономики труда и прогнозирования деятельности оператора лесной машины. № 2—57.
- Белая Н. М., Прохоренко А. Г. Канатный транспорт леса и резервы повышения его эффективности. № 4—34.
- Белоусов Н. А. Уравновешенные несимметричные звенья гусеничных движителей лесозаготовительных машин. № 2—43.
- Беляев К. А. Исследование процесса разделки пней ножом бесстружечного резания. № 3—45.
- Богомас Г. Д., Седов Ю. А. Предпосылки исследования эксплуатационных характеристик лесовозного тягача на неустановившемся режиме. № 5—58.
- Гребенчиков Г. А. О продольной динамике лесовозного автопоезда седельного типа с дополнительной грузонесущей осью. № 1—52.
- Данилов Г. В., Сабов В. В., Солоницын Л. В. Об оптимальном режиме разработки лесосек валочно-пакетирующими машинами манипуляторного типа. № 3—57.
- Демидовский В. Б. Исследование температурных режимов в узле трения колодочного тормоза тепловозов узкой колеи. № 2—40.
- Дергунов Н. П. Пути повышения производительности раскряжевочных установок. № 4—61.
- Елисеев А. П., Казанцев В. В. Исследование работы песчаного основания, армированного неткаными синтетическими материалами. № 3—51.
- Жуков А. В., Козьмин С. Ф. Исследование динамики лесохозяйственных колесных тракторов класса тяги 6—9 кН. № 4—49.
- Жуков А. В., Рудницкий П. Ф., Петрович А. И. Анализ показателей динамики колесного трелевочного трактора с системой поддрессирования технологического оборудования. № 5—39.
- Ильин Б. А. Оценка прочности и срока службы инвентарных элементов сборно-разборных покрытий на лесовозных дорогах. № 4—46.
- Коровкин Р. Л., Уваров Б. В., Щелкунов В. В. Напряжения в слоистом основании от воздействия нормальной и касательной нагрузок. № 4—43.
- Коротяев Л. В. Исследование плотности свежесрубленной древесины северной ели. № 3—35.
- Коротяев Л. В. Теоретические исследования положения центра тяжести хлыстов и их пачек. № 4—52.
- Кочегаров В. Г., Дербин В. М. Энергоемкость процесса сортировки хлыстов по длинам при очистке деревьев от сучьев. № 5—64.
- Крылов В. В. Определение оптимальной скорости разворота грейферного захвата. № 2—54.
- Крылов В. В. Исследование динамической нагруженности неполноповоротного ротатора с жестким подвесом грейфера. № 3—54.
- Крылов В. В. Динамика гидропривода неполноповоротного ротатора с жестким подвесом грейфера. № 4—70.
- Марченко П. Ф. Инерционный момент автовоза при движении на повороте. № 2—36.
- Матиншин Н. В. Исследование напряжений от изгиба в несущих канатах подвесных лесотранспортных установок в зоне башмаков промежуточных опор. № 5—54.
- Морозов С. И. Об устойчивости температурно-напряженного пути на кривой. № 1—37.

- Морозов С. И.** Аналитическое определение критической силы для температурно-напряженного железнодорожного пути на прямых участках. № 5—46.
- Морозов С. И.** Критическая сила для участков пути УЖД на закруглениях в плане. № 6—60.
- Сенников М. А.** Методика расчета корректирующих зональных коэффициентов к нормам расхода запасных частей автослесозовозов. № 3—40.
- Силунов Ю. Д., Дергунов Н. П., Моськов В. И.** К вопросу о корреляционном анализе возмущений от дороги при различных скоростях движения автомобиля. № 1—33.
- Слодзевич Я. В., Белоусов Н. А., Братчиков А. А.** Исследования сопротивления качеству и скорости движения лесосечной гусеничной машины. № 1—42.
- Станчев Д. И.** Основы оптимизации выбора конструктивных материалов для лесных и сельскохозяйственных машин. № 1—56.
- Торговников Г. И., Дубинин В. З.** Исследование СВЧ термомеханического способа резания мерзлой древесины. № 3—47.
- Турлай И. В.** К расчету структур лесозаготовительных систем. № 6—55.
- Турлай И. В., Федоренчик А. С.** Влияние породного состава на величину запаса хлыстов и производительность лесозаготовительного оборудования. № 5—60.
- Уваров Б. В., Щелкунов В. В.** Расчет на прочность основания зимних автомобильных дорог на болотах. № 6—49.
- Федотов И. И., Громашева Л. И.** Качество бензиномоторных пил. № 4—65.
- Чекалкин К. А.** Использование метода случайных функций в гидрологических обоснованиях проектов зимних плотниц. № 2—48.
- МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА
ДРЕВЕСИНЫ
И ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ**
- Апостолук С. А., Юринец В. Е.** К расчету сил удара резаца о заготовку при цилиндрическом фрезеровании древесины. № 1—81.
- Балакшин В. П.** К вопросу нормирования электрической энергии в производстве пиломатериалов. № 4—97.
- Беленков Д. А., Воронина Е. В., Созонова В. Н.** О применении мышьяксодержащих промышленных стоков сернокислотного производства для противогнилостной защиты древесины. № 4—74.
- Боевская И. А., Портник Ж. И., Меремьянин Ю. И.** Расчет пятифазного мостового выпрямителя для малогабаритного измерителя влажности древесных материалов. № 4—84.
- Боевская И. А., Портник Ж. И., Меремьянин Ю. И.** Оптимальные условия измерения влажности древесных материалов. № 6—80.
- Бубенчиков М. А.** Физические свойства фанеропочиночной шпательки. № 2—78.
- Веселков В. И., Веселкова В. А.** Особенности влияния наклона пильных шкивов ленточнопильных станков на напряженное состояние и устойчивость ленточных пил. № 3—79.
- Губенко Л. А.** Теоретическое исследование методом конечных элементов напряженного состояния древесины при одноосном растяжении. № 1—85.
- Дунаева В. В., Дунаев В. Ф.** Экспериментальный метод исследования колебаний дисковых пил. № 2—99.
- Ерыхов Б. П., Зияев А. С., Наумов А. Н., Миркамитов Ш. М.** Сопоставление низкочастотного и высокочастотного модулей сдвига при исследовании структуры целлюлозных материалов. № 5—81.
- Ерыхов Б. П., Плотников А. П.** Исследование кинетики структурных изменений в бумаге методом крутильных колебаний. № 2—68.
- Ерыхов Б. П., Плотников А. П.** Исследование явлений тиксотропии и релаксации напряжений в целлюлозно-бумажных материалах. № 6—84.
- Ерыхов Б. П., Скрипова В. И.** Оценка долговременных структурных изменений древесностружечных плит. № 3—61.
- Зигельбойм С. Н.** Определение модулей сдвига древесностружечных плит из опытов на кручение. № 2—91.
- Иванов Ю. М.** Температурно-временная закономерность прочности древесины. № 5—73.
- Исупова Т. С.** Стабилизация усилия натяжения полотна ленточной пилы. № 3—76.
- Койнов П. М., Тимин В. А.** Исследование влияния технологических факторов на брикетирование коры. № 1—87.
- Корнеев В. И.** Эффективность прочности сортировки пиломатериалов. № 6—69.
- Кошуняев Б. И.** Технологические основы поточного производства в лесопилении. № 4—81.
- Кулиш В. Г., Шехина Г. Г., Беляев Н. С.** Расчетный баланс древесины при раскрое бревен. № 3—84.
- Купчинов Б. И., Баранов Ю. Д.** Антифрикционные материалы на основе модифицированной древесины. № 5—77.
- Лобастов В. К.** К вопросу обоснования применения циклоидальных исполнительных механизмов в приводах деревообрабатывающих станков. № 1—70.
- Мазурнин П. М., Якимович С. Б., Николаев В. Ф.** Изучение процесса опилиндровки бревен самовращающимися резацами. № 5—69.
- Михайлов Н. А., Борзенко В. М.** О методах определения остаточных напряжений в древесностружечных плитах. № 5—84.
- Огурцов В. В.** Влияние варьирования толщины и ширины пиломатериалов на достоверность их механической сортировки по прочности. № 2—95.
- Огурцов В. В.** К вопросу об эффективности сортировки конструктивных пиломатериалов по прочности. № 3—74.
- Освенский Б. А.** О сопротивлении древесины скалыванию при сочетании касательных напряжений вдоль волокон с нормальными напряжениями сжатия поперек волокон. № 2—74.
- Петри В. Н., Волкова Б. Д.** Управление техническими свойствами лигноуглеводных древесных пластиков. № 2—71.
- Петровский В. С., Дуанг Кам Ноласинь.** Исследование продолжительности и температуры гидротермической обработки ванчосов при производстве строганого шпона из древесины тропических пород. № 6—76.
- Плотников С. М.** О разнотолщинности древесностружечного брикета. № 3—67.
- Плотников С. М.** Синхронизация движения лент пресса непрерывного действия. № 4—91.
- Подойникова З. И.** Изучение некоторых вопросов кинетики сушки пластиков. № 3—71.

- Светозарова Е. И., Хапин А. В. Определение упругих констант клееной древесины. № 3—63.
- Соловьев В. В., Михайлова А. Р. К вопросу о прочности рамных пил. № 1—77.
- Уголев Б. Н. О расчете напряжений в пиломатериалах при асимметричном распределении влажности в процессе сушки. № 1—66.
- Федосеев Л. А., Жданов Н. И., Удод Е. Т. О минеральных примесях в древесной плите. № 5—88.
- Харитонов В. В., Стародубец Б. Г. Анализ процесса измерения диаметров бревен с использованием фазосдвигающего преобразователя. № 2—85.
- Хрулев В. М., Дудник В. Т. Кинетика теплового старения и прогноз долговечности клеевых соединений древесины лиственницы. № 4—76.
- Ченцов В. В. О погрешности определения размера при автоматическом контроле разнотолщинности ДСП. № 2—83.
- Шкиря Т. М., Сопотун А. И. Номограмма для определения максимального усилия при раскалывании древесины. № 4—86.
- Янушенко И. К. Основные показатели физико-механических свойств древесины некоторых перспективных видов и сортов тополей в Белоруссии. № 1—91.
- ХИМИЧЕСКАЯ
ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ**
- Барабаш Н. Д., Левин Э. Д., Репях С. М., Чупрова Н. А., Кулакова О. Ю., Нестеренко А. И. О химическом составе кедрового стланика. № 6—98.
- Богданович Н. И., Парфентьева Н. А., Гельфанд Е. Д. Влияние термообработки гидролизного лигнина на взаимодействие с серным ангидридом. № 5—102.
- Буренина Н. Н., Шамаев В. А., Полова Н. И., Верховец А. К. Спектроскопическая характеристика лигнина, модифицированного мочевиной. № 1—110.
- Бутырин В. П., Горшунов Г. Ф. Централизованый контроль производства древесной массы Пермского ЦБК. № 6—95.
- Величко Н. А., Репях С. М., Чупрова Н. А. О лигниновых веществах хвойных сосны. № 2—112.
- Калинин Н. Н., Сидоров М. А., Храмов Ю. В., Киприанов А. И. Особенности транспорта волокнистых суспензий древесного происхождения повышенных концентраций. № 5—91.
- Клюев Ю. П., Ламоткин А. И. Исследование димерных веществ, полученных при действии протонных кислот на моноциклические терпены. № 1—107.
- Ласкеева Т. П., Перминов Е. Д., Бутко Ю. Г. Исследование некоторых многоступенчатых схем отбелки сульфатной хвойной целлюлозы с использованием перекиси водорода вместо хлорирования. № 6—90.
- Леонович А. А., Ани Э. В., Иличкин В. С., Бутин В. Н., Григорьев Г. Н. Дымообразующая способность древесных материалов и токсичность продуктов их горения. № 5—105.
- Малков Ю. А., Домницкий В. В., Меньшинова М. Р. Сравнение методов количественного определения полисульфидов в щелоках сульфат-целлюлозного производства. № 3—100.
- Малков Ю. А., Папа Диань. Влияние состава сернистых соединений белого щелока на выход и свойства сульфатной целлюлозы. № 2—108.
- Малютина Л. А., Ушкова Е. В., Выродов Б. А. Изучение процесса экстракции биоактивных веществ дефлегмационным методом с предварительным механическим обезвоживанием древесной зелени. № 2—104.
- Найденев В. И., Коперин И. Ф., Пурим В. Р. Физико-химические свойства золы древесных отходов. № 2—115.
- Непеин В. Н., Киприанов А. И., Сосновский Р. И., Бутырин В. П., Валеев Р. Ф. Оценка качества древесной массы. № 4—106.
- Пазухина Г. А., Крижинский А. И. Содо-сульфитная варка еловой древесины в присутствии перепускного и отработанного щелоков. № 5—99.
- Пожиток А. И., Терпугов М. А. Исследование процесса отверждения декоративного покрытия на основе текстурной бумаги, пропитанной меламиновой смолой. № 3—97.
- Преловская Р. Д., Распутин Г. Г., Сонолов О. М. К интерпретации результатов гель-хроматографического анализа полимеров. № 1—103.
- Рошманов Б. В., Эльберт А. А. Кинетика и механизм отверждения карбамидных смол в присутствии инициаторов свободного-радикального типа. № 1—97.
- Сабуров Э. Н., Осташев С. И. Исследование теплоотдачи трубы, перпендикулярной аэродинамической оси закрученного потока. № 4—109.
- Сабуров Э. Н., Осташев С. И., Орехов А. Н., Бергауз А. Л., Крейнин Е. В., Власова И. Н. Аэродинамика циклонной камеры с боковой поверхностью в форме эллиптического цилиндра. № 3—105.
- Сапотницкий С. А. Взаимосвязь между расходом серы и сахара на побочные реакции сульфитной варки глюкозы. № 1—95.
- Сапотницкий Е. С., Киприанов А. И. Метод расчета потерь моносахаридов за счет гидродинамических факторов при перколяционном гидролизе древесины. № 3—95.
- Семенов Б. К. Водородная связь в комплексах фурфурола с α - и β -нафтолами. № 4—100.
- Снопков В. Б., Сухая Т. В., Позняк А. С., Лыч Н. И. Исследование электрокинетических свойств сапропеля при производстве древесноволокнистых плит. № 6—101.
- Снопков В. Б., Сухая Т. В., Снопкова Т. А. Исследование электрокинетических свойств дефибраторных волокон. № 3—109.
- Суворова С. И., Пен Р. З. Влияние фракционного состава щепы на выход и свойства сульфатной целлюлозы. № 4—103.
- Суханова Г. П., Новожилов Е. В., Богомолов Б. Д. Влияние расходов моносульфитного щелока при обработке лиственничной целлюлозы на ее выход и показатели качества. № 5—96.
- Хрулев В. М., Арисланов О. Н. Взаимодействие клеев с поверхностью модифицированной древесины при склеивании. № 3—91.
- ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОИЗВОДСТВА**
- Береславская В. А. Тенденция развития форм организации предприятий лесной промышленности и лесного хозяйства. № 1—119.

- Вичевич А. Н. Процесс кооперирования как система производственных связей. № 5—118.
- Боронин И. В., Сначкова Л. М. О паспорте лесохозяйственного предприятия. № 3—113.
- Гейзлер П. С., Князева Г. А. К вопросу об оптимизации баланса потребления древесного сырья на основе его комплексного использования. № 5—114.
- Горбачев Г. Ф. Факторы, определяющие уровень ведения лесного хозяйства. № 6—108.
- Духон Ю. И., Буланин Н. Г. Краткосрочное прогнозирование и корректировка плановых показателей в рамках подсистемы оперативного управления отраслью ОАСУлеспром. № 4—113.
- Ильев Л. И., Бурак Ф. Ф. О совершенствовании показателей эффективности лесохозяйственного производства. № 1—116.
- Киприянова Л. Ф. Подготовка рабочих кадров лесной промышленности Северного края в годы первой пятилетки. № 5—124.
- Лобовиков Т. С., Смирнова Л. Н. О методическом подходе к проблеме моделирования и оптимизации процессов развития лесных предприятий. № 3—117.
- Маркин Ю. Е. О совершенствовании управления в лесной промышленности и лесном хозяйстве. № 2—120.
- Молнар Я. Ф., Владимиров С. А. Слагаемые эффективности формирования плотов с комбинированным креплением. № 4—117.
- Огородник М. М. О специализации производства в комплексных лесных предприятиях объединения Прикарпатлес. № 6—105.
- Павлов Б. И. Классификация проектных работ. № 2—126.
- Павлов Б. И. Проектирование в сфере материального производства. № 3—121.
- Петерсон А. В., Деминцев Ю. И., Исаева Р. П. К вопросу о районировании сырьевой базы подсоски. № 2—123.
- Петров А. П., Вилкин Б. В. Методы оценки взаимозаменяемости древесных материалов в мебельном производстве. № 6—112.
- Петров Б. С., Галочкина Л. Н. К вопросу о сокращении затрат ручного труда в фанерном производстве. № 2—118.
- Романов Е. С. Определение выработки лучших рабочих для расчета производственной мощности. № 5—112.
- Сенько Е. И. Зависимость эффективности освоения ресурсов дикорастущих ягод от состояния их воспроизводства и охраны. № 4—120.
- Синякевич И. М. О совершенствовании образования фонда материального поощрения в условиях комплексного ведения хозяйства. № 5—110.
- Туньца Ю. Ю., Билинский И. Г. Эколого-экономические проблемы совершенствования хозяйства в колхозных лесах. № 1—112.
- Тюрин Е. Т., Сорокина Т. И. Экономико-математическое моделирование производительности труда на лесоплаве. № 5—121.
- Цурик Е. И. Сравнительная экономическая эффективность технологических схем освоения маломерной древесины. № 3—123.
- Баранов Ю. С., Востров В. Н., Вайс А. А. Смешивание порошкообразного связующего с древесными частицами. № 1—130.
- Боровиков А. М., Кабарова Г. П. О визуальной сортировке брусьев по прочности. № 1—133.
- Жаденов В. С., Громыкин В. П. Влияние сроков хранения на изменение однородности фракционного состава топливной смеси бензопил. № 4—123.
- Копылов В. В., Александров А. В. Установка для исследования влияния структуры потока бумажной массы на формирование бумажного полотна. № 3—130.
- Махмет Б. М. Результаты гибридизации орехов в дендросаду Украинской сельскохозяйственной академии. № 4—124.
- Онегин В. И., Егоров В. А. Определение показателя преломления полиэфирного лака по мольной рефракции. № 1—129.
- Петровский В. С., Буй Зинь, Бугаев Ю. В., Сомова Т. И. Математическое моделирование процесса оптимального раскроя пиловочного сырья. № 6—117.
- Рукошукеева Л. С., Бова Ю. А., Шитова А. Е. Тепловая обработка древесины красного дерева. № 3—129.
- Федоров В. Н. Влияние экологических факторов на распространенность ступенчатого рака в лесных культурах лиственных пород. № 1—127.
- Ясинский В. С., Кучин А. В. Объемный и стоимостный критерии оценки поставок на распиловку бревен. № 3—132.

ИСТОРИЯ НАУКИ

- Мелехов И. С., Моисеев Н. А. 90 лет ИЮФРО (IUFRO). № 4—127.
- Неволин О. А. К семидесятилетию XII Всероссийского лесного съезда. № 4—131.
- Разумов В. П. Брянскому опытному лесничеству 75 лет. № 2—130.

ИЗ ИСТОРИИ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

- Новинов С. И. Вклад треста Северолес в восстановление и развитие народного хозяйства. № 6—119.

ИЗ ЖИЗНИ ВУЗОВ

- Яцюк А. И., Оксанич Э. Я. Комплексная система управления вузом. № 5—128.

НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ И СОВЕЩАНИЯ

- Войчал П. И. Заседание секции лесной типологии. № 4—134.
- Совершаев П. Ф. Вторая всесоюзная конференция по физиологии и биохимии древесных растений. № 6—123.
- Уголев Б. Н. Международный симпозиум по фундаментальным исследованиям древесины. № 6—122.
- Юдинцева А. Г. Годичное собрание отделения лесоводства и агролесомелиорации ВАСХНИЛ. № 4—133.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

- Голутвин Г. И., Щербанова Л. Н. Механизированная защита леса. № 6—126.
- Денисов А. К. Об одном исследовании. № 6—128.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ И ОБМЕН ОПЫТОМ

- Барабин А. И. Определение урожая ели по трем мутовкам кроны. № 1—125.

- Корунов М. М. Хороший учебник № 5—136.
- Мелехов И. С., Сергеева Е. П. Деятельные леса Чехословакии. № 2—132.
- Родин А. Р., Грибков В. В. Ценная книга по лесным мелиорациям и зональным системам противоэрозийных мероприятий. № 3—134.
- Соминский В. С. Книга о переспелитивном производстве. № 5—135.
- Стадниций Г. В. Важный вклад в теорию лесозащиты. № 6—124.

ЮБИЛЕИ

- Валентину Васильевичу Щелкунову — 70 лет. № 1—135.
- Воронин И. В., Бугаев В. А. Юбилей профессора Степана Антоновича Генсирова. № 6—131.
- Коллектив кафедры целлюлозно-бумажного производства Ленинградской лесотехнической академии. Юбилей профессора Юрия Николаевича Непенина. № 4—136.
- Лаборатория лесоведения АН СССР, редакционная коллегия «Лесного журнала». Юбилей члена-корреспондента Академии наук СССР Александра Алексеевича Молчанова. № 6—130.
- Маргамадзе К. М., Апциаури Ш. А. Ученый и педагог профессор Вахтанг Федорович Дарахвелидзе. № 6—132.
- Николаю Васильевичу Никитину — 75 лет. № 1—135.

- Петров Е. Г. Иван Данилович Юркевич (к 80-летию со дня рождения и 55-летию научно-педагогической и общественной деятельности). № 2—134.

НЕКРОЛОГИ

- Киприанов А. И., Зарубин М. Я., Ливеровский А. А., Поляков П. П., Чащин А. М., Ермолов Б. В. Сергей Яковлевич Коротов (1908—1982). № 3—135.
- Крутов В. И., Обливин А. Н., Соломонов В. Д., Мелехов И. С., Киприанов А. И., Родин А. Р., Сергеевский П. С. Памяти профессора Б. М. Буглая. № 5—137.
- Соколов С. В., Коростелев И. Ф., Шастин В. И., Фимушин Б. С., Галако В. А., Николай А. А. и др. Гальперин Михаил Исаакович (1923—1982). № 1—137.
- Сотрудники Львовского лесотехнического института и ученики профессора А. И. Янсона. Алексей Иванович Янсон. № 3—136.
- ПАМЯТИ УЧЕНЫХ ЛЕСНОЙ НАУКИ
- Войчалъ П. И. Александр Владимирович Тюрин (к столетию со дня рождения). № 4—137.
- Ректорат Архангельского лесотехнического института, редколлегия «Лесного журнала». Иван Михайлович Боховнин. К 70-летию со дня рождения. № 1—136.