



УДК 65.011.56:005

ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ, ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

Изложена научно-исследовательская деятельность кафедры автоматизации производственных процессов ВГЛТА, направленная на разработку программ интерактивного компьютерного управления в экономических системах предприятий лесного комплекса.

Ключевые слова: инновации, автоматическое управление, лесной комплекс.

Предприятия лесного комплекса в основном не являются инвестиционно привлекательными и имеют затянувшиеся технологические и экономические системные проблемы. Отсутствие инвестиций на замену устаревшего оборудования, технологий заставляет некоторые из них заниматься модернизацией производства на существующем оборудовании с использованием инноваций в области автоматизации управления технологическими, организационными, экономическими системами предприятий. Эти инновации могут быть направлены на совершенствование технологий, снижение энергозатрат, расхода сырья, материалов, повышение качества и конкурентоспособности лесопродукции, рост прибыли, необходимой для формирования собственных фондов инвестиций.

Для решения ряда задач автоматизации, компьютеризации технологий, процессов, организационно-экономических систем предприятий лесного комплекса на кафедре автоматизации производственных процессов ВГЛТА проводятся исследования и прикладные научные разработки для внедрения их в практику. В этом направлении работает аспирантура по ряду специальностей, докторантура по специальностям 05.13.10 и 05.13.12.

Рассмотрим основные результаты исследований и научных разработок кафедры в области автоматизации процессов лесного хозяйства, лесозаготовок, лесопиления, деревообработки.

Научный и практический интерес представляют разработки по системам автоматизации сушки сосновых шишек, обеспечивающие наибольший выход кондиционных семян и их высокую всхожесть. Эта задача решена после проведения серии экспериментов по моделированию процесса сушки и оптимизации ее режимов. Подобный результат получен в области автоматизации процесса сушки хвойно-витаминной муки с достижением высоких показателей ее питательности и минимальным расходом топлива. Разработанная система вождения колесных тракторных агрегатов на лесных питомниках обеспечивает качественное выполнение работ и сохранность семян.

Перед лесозаготовительными предприятиями стоят сложные задачи более точного учета объемов сортиментов круглого леса в лесфонде, назначенном в рубку. Эта задача решается с помощью специального программного обеспечения, основанного на использовании таксационных данных отвода лесосек и ма-

тематических моделей древесных стволов, адекватно описывающих их геометрическую форму.

Предприятия лесного хозяйства заинтересованы в планировании и проведении эффективных рубок ухода за лесом, выборе наиболее приемлемого лесосечного оборудования для минимизации повреждений остающихся деревьев, сокращении сроков выращивания древостоев и получении наибольшего объема стволовой древесины с 1 га за 1 год. Эта проблема решена, в частности, в отношении чистых сосновых древостоев, разработано специальное программное обеспечение для проектирования рубок ухода и выбора лесосечного оборудования, которое нашло применение в организациях Леспроекта.

Практика лесного хозяйства, лесозаготовок, лесопиления нуждается в использовании современных микропроцессорных систем автоматизации учета запасов стволовой древесины на выделах лесфонда, объемов хлыстов на лесосечных работах, сортиментов круглых лесоматериалов при раскряжке, пиловочника, поступающего в лесопиление. Для решения этих комплексных задач автоматизации разработаны программы компьютеризации учета, что позволяет снять обычные противоречия между поставщиками и потребителями лесоматериалов.

Получили развитие теоретические положения по компьютеризации анализа динамики нагрузок и деформации в узлах лесных машин на основе учета их реальных структурных схем, жесткостей, масс, нелинейностей с частотным анализом факторов динамики. Тем самым системы автоматизации проектирования навесного оборудования лесных машин позволяют решать задачи минимизации масс и равнопрочности узлов.

Разработанные на кафедре системы автоматизации бесконтактного определения размеров круглого леса, пиломатериалов с системами автоматического учета и сортировки лесоматериалов нашли широкое применение на предприятиях лесного комплекса Сибири, Урала и Севера европейской части России. Модели, алгоритмы, программы раскроя стволов, бревен используются в построении автоматизированных систем управления технологическими процессами лесозаготовок и лесопиления.

Системы многокритериального автоматического управления процессом горячего прессования древесностружечных плит обеспечивают выпуск плит заданной влажности, прочности, минимальной разнотолщинности.

Системы оптимизации раскроя плит, фанеры, стекла, обрезных пиломатериалов на заготовки дали возможность предприятиям получить значительную экономию сырья в мебельном производстве.

Процессы сушки трудносохнущей древесины дуба, бука, лиственницы сопровождаются значительным растрескиванием высушиваемых материалов. Внедрение в практику автоматических многокритериальных систем управления режимами сушки позволило значительно сократить брак, на 15...20 % продолжительность сушки, затраты энергии.

Для производства фанеры характерны чрезмерные затраты энергии и часто недостаточно эффективные режимы проварки чураков, подлежащих лущению. Эти задачи решены на основе экспериментов, проведенных с помощью предложенных систем автоматизации комбинированного управления. Технологические процессы гидротермообработки древесины в сушильных камерах, барабанах, роликовых сушилках характеризуются тем, что расход энергии на эти процессы у нас в 2–4 раза выше, чем в Скандинавских странах и Канаде. В

настоящее время на кафедре разрабатываются системы автоматического управления процессами гидротермической обработки древесины с использованием специальных устройств, что существенно сокращает расход топлива.

Нами решена сложная проблема достаточно точного учета объемов технологической щепы при ее пневмотранспортировании на предприятиях целлюлозно-бумажной и лесопильной промышленности. В основу разработки положен метод точного измерения потерь давления по длине трубопровода в зависимости от объема щепы. Сложной проблемой является наблюдаемое недопустимое измельчение части щепы в процессе транспортирования и превращение ее в труху. Разработанная система автоматического комбинированного управления пневмотранспортным потоком устраняет низкочастотные факторы колебания давления за питателем, измельчение части щепы. Она была внедрена на Братском лесопромышленном комплексе.

Много внимания уделяется созданию инновационных систем компьютерного управления в экономических системах предприятий лесного комплекса. Проведены исследования по адаптации методов теории автоматического управления для решения конкретных задач, в частности разработан математический аппарат анализа, прогноза финансовой устойчивости предприятий на очередной месяц, квартал. Методы ежемесячного оперативного контроля организационно-экономических показателей позволяют принимать своевременные управленческие решения.

Разработан комплекс прикладных программ интерактивного компьютерного управления в экономических системах предприятий лесного комплекса, решающих серию задач ситуационного оперативного управления в целях повышения прибыльности предприятий для накопления собственного фонда инвестиций.

Аспирантами, соискателями кафедры за последние 35 лет работы под руководством автора статьи защищены 71 кандидатская и 7 докторских диссертаций, в том числе 20 гражданами из стран дальнего зарубежья.

В исследованиях и прикладных научных разработках активное участие принимают студенты, в том числе при выполнении курсовых, дипломных работ и проектов. Их работы содержат оригинальные идеи, методы, средства решения актуальных задач автоматизации процессов лесного комплекса.

В.С. Петровский

V.S. Petrovsky

Innovations in Control Automation of Technological, Economic-organizing Systems of Forest Industry Enterprises

The scientific-research activity of the department of production processes automation of Voronezh State Forest Engineering Academy is presented aimed at the development of interactive computer control software for economic systems of forest industry enterprises.

Keywords: innovations, automatic control, forest complex.
