

УДК 658.512:684.05

П.Г. Недзьведь, аспирант

**К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДИНАМИЧЕСКИХ
ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ
МЕБЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

This article contains a brief assessment of current situation of wood-working enterprises, reveals the problem of imperfection of technological preproduction. The author offers to apply dynamic expert systems for analysis of different variants of manufacture.

В последнее время многие деревообрабатывающие предприятия Беларуси стали испытывать серьезные трудности в своей работе – жесткие законы рыночной экономики требуют выпускать продукцию, способную конкурировать не только со странами СНГ, но и с производителями дальнего зарубежья, уровень развития которых намного выше отечественного. В основном выигрыш достигается за счет более дешевого, чем на Западе, сырья и рабочей силы. Однако для того, чтобы успешно функционировать, необходимо также иметь современное оборудование и четко отлаженную технологию, позволяющие производить продукцию с использованием новых прогрессивных материалов, добиваться повышения качества и минимизации потерь.

Отечественные предприятия десятилетиями работали при наличии стабильного государственного плана и централизованного снабжения ресурсами. И поэтому переход от крупносерийного производства к мелкосерийному и индивидуальному обнаружил неспособность производства гибко адаптироваться к требованиям рынка. Основные трудности при этом возникают в процессе конструирования изделий и технологической подготовки производства (ТПП). Именно на этих этапах закладываются основные параметры изделия, от которых зависят экономические показатели.

Сам термин ТПП обозначает совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства к выпуску новой продукции: это структурный анализ изделия, анализ изделия на технологичность, технологический анализ производства, проектирование технологических процессов, средств технологического оснащения, разработка технологических нормативов и т.д. [1]. Объем выполняемых задач на этой стадии велик, поэтому снижение сроков и повышение качества ТПП возможны только при условии использования автоматизированной системы технологической подготовки производства (АСТПП).

В отечественной деревообрабатывающей промышленности на данное время автоматизированные системы управления предприятием (АСУП) в большинстве случаев охватывают лишь финансовую сферу деятельности предприятий, а проблема автоматизации ТПП решена частично – в задачах по составлению технологических процессов и по расчету нормативов. Хотя

в странах Запада предприятия уже давно используют интегрированные системы автоматизированного управления производством (СІМ), включающие в себя системы автоматического проектирования (САD), подготовки процессов работы (САР), обеспечения качества (САQ), автоматического производства (САМ), а также планирования и управления (РРS).

Главное требование к АСТПП, помимо автоматизации рутинных расчетных работ, – это возможность всестороннего анализа различных вариантов технологических процессов и выбора оптимального варианта. Эта проблема не может быть решена с помощью обычных алгоритмических программ, так как на принятие решения оказывают влияние и субъективные оценки широкого круга специалистов (личный опыт, интуиция). Наиболее целесообразным в этом случае было бы применение динамических экспертных систем, т.е. систем, основанных на знаниях и способных динамически интерпретировать поступающие в систему данные [2]. С помощью таких систем можно аккумулировать знания экспертов в конкретных предметных областях и тиражировать этот эмпирический опыт для решения задач менее квалифицированными пользователями. Ряд работ в этом направлении по изучению, моделированию и оптимизации процессов ТПП с привлечением теории искусственного интеллекта проводился в научных организациях стран СНГ – МЛТИ, ВПКТИМ, ЛТА, Воронежском ЛТИ и т.д. В частности, решались задачи по САПР техпроцессов (для участков нанесения защитно-декоративных покрытий [3] и механической обработки щитовых элементов мебели [4]), оперативному планированию и управлению процессами (раскрой [5] и механическая обработка щитовых и брусковых деталей мебели [6]). Однако, ввиду сложности рассматриваемых процессов, в ряде случаев не учитывались такие факторы, как изменение стоимости исходного сырья и материалов, появление на рынке новых альтернативных материалов, оборудования и технологий, внутренние производственные факторы (например, введение новой системы оплаты труда, выход из строя оборудования и т.п.).

Динамическая система АСТПП могла бы при изменении цен на альтернативные виды материалов автоматически производить анализ вариантов с целью выявления оптимального, при появлении новых материалов производить их экспертный анализ, способствовать разработке новых технологических процессов, сравнивать с имеющимися вариантами, оперативно реагировать на изменения внутрипроизводственных процессов. Для этого должна существовать постоянно обновляемая база данных, содержащая сведения о сырье и материалах. При этом сведения должны быть как о материалах, имеющихся в наличии – на складах и задействованных в производственном процессе, так и о предлагаемых на рынке. (В ближайшем будущем с развитием Internet можно будет следить за изменениями предложения на рынке с помощью специальных поисковых программ, автоматически обновляющих базу данных.)

Возможности системы можно представить на следующем примере. Допустим, существует несколько вариантов изготовления точеной мебельной опоры диаметром 120 мм и толщиной 45 мм:

- из п/м березы (исходное сырье – необрезная доска толщиной 50 мм, влажность 30 %);
- из п/м березы (исходное сырье – заготовки толщиной 32 мм, влажность 10 %);
- из фанерных блоков (исходное сырье – фанера толщиной 10 мм);
- из фанерных блоков (исходное сырье – шпон лущеный толщиной 1,5 мм).

В определенный момент времени в базе данных появляются сведения о новом материале, доступном на рынке – фанерных блоках толщиной 50 мм. Система автоматически производит экспертный анализ варианта, подбирает типовые технологические процессы или делает запрос на разработку нового техпроцесса, производит необходимые расчеты и предоставляет пользователю сведения о наличии оптимальных вариантов. Кроме того, при расчетах учитывается множество производственных факторов, связанных с оперативной обстановкой на производстве, – уровень загруженности и техническое состояние оборудования, наличие вспомогательных материалов, трудовых ресурсов и т.д.

Таким образом, в зависимости от динамических факторов система выявляет новые оптимальные решения в автоматическом режиме и оперативно сообщает пользователю об их наличии.

Традиционно же подобные задачи анализа решаются с привлечением большого числа специалистов. Технологи разрабатывают технологические процессы, производят расчет норм расхода основных и вспомогательных материалов. Данными для экономического расчета обеспечивают планово-экономический отдел (ПЭО), отдел труда и зарплаты (ОТиЗ), отдел материально-технического снабжения (ОМТС). Производственно-диспетчерский отдел (ПДО) обеспечивает оперативной информацией о состоянии производства. Проведение каждого расчета и анализа довольно трудоемко, и поэтому невозможно реагировать на все изменения. Для принятия оперативных решений зачастую делается лишь их поверхностная оценка, что влечет за собой вероятность выбора неоптимального варианта.

Эффективность использования динамической экспертной системы анализа ТПП очевидна, так как в условиях рыночной экономики гибкое реагирование на изменения и оперативное принятие оптимальных производственных решений играют немаловажную роль. Поэтому разработка и внедрение такой системы позволит предприятиям получать ощутимый экономический эффект.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаров Н.А., Башинский В.Ю., Буглай Б.М. Технология изделий из древесины: Учебник для вузов. – М.: Лесная промышленность, 1990.
2. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – С.-Петербург: Питер, 2000.
3. Чепик А.Ф. Разработка компонентов системы автоматизированного проектирования технологических процессов защитно-декоративных покрытий: Дис. ... канд. техн. наук. – Л.: ЛТА им. Кирова, 1989.
4. Батырева И.М. Создание компонентов системы автоматизированного проектирования технологических процессов щитовых элементов мебели на основе системы искусственного интеллекта: Дис. ... канд. техн. наук. – Л.: ЛТА им. Кирова, 1990.
5. Муращенко Д.Д. Оптимальное оперативное планирование выработки заготовок из листовых древесных материалов: Дис. ... канд. техн. наук. – М.: МЛТИ, 1989.
6. Романов В.А. Оперативное планирование и управление процессом обработки заготовок корпусной мебели: Дис. ... канд. техн. наук. – М.: МГУЛ, 1993.

УДК 674.048

Л.М. Бахар, ассистент; Л.В. Игнатович, ст. преподаватель

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ НА ПРОЧНОСТЬ КЛЕЕВОГО СОЕДИНЕНИЯ

A research work was carried out to determine the tensile strength of the glue compound of timber pine under the influence of its humidity.

Изделия из древесины должны иметь высокое качество, повышенную надежность и максимальный срок службы. Практика эксплуатации изделий показала, что часто изменение их качества происходит из-за снижения прочности клеевых соединений. Большие колебания относительной влажности воздуха и древесины приводят к изменению размеров отдельных деталей. Напряжения в древесине при усушке, набухании и короблении достигают больших величин, а в отдельных случаях превосходят ее прочность и прочность клеевых соединений.

Под воздействием влажности окружающего воздуха и древесины влажность клеевых прослоек синтетических клеев изменяется очень немного. Поэтому на границе древесина-клей возникают значительные напряжения.

Понижение прочности клеевых соединений синтетических клеев с изменением влажности воздуха и древесины идет за счет снижения адгезионных сил. Отрицательно влияют на прочность клеевых соединений резкие