

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Введение. Актуальность получения молодыми инженерами практических знаний и умений оперативно выбирать оптимально правильные решения существовала всегда, возможность наработки подобного опыта вероятна только в ситуации обмена знаниями с опытными, компетентными специалистами либо в процессе использования современных компьютерных технологий. К сожалению, желающих помогать в профессиональном становлении молодым специалистам крайне мало, следовательно, имеет смысл решать проблему практического обучения в сфере машиностроения в Беларуси с использованием экспертных систем. Опираясь на зарубежный опыт использования экспертных систем в производстве, возможно получить решение большого количества актуальных проблем: определение оптимального срока выпуска продукции, рациональных подходов, технологий и методов в проектировании и производстве, определение качества и спроса на выпускаемые продукты и т. д. Основная проблема заключается в том, что на текущий момент в стране не существует экспертных систем, адаптированных под запросы машиностроения. Разработка программных продуктов, необходимых для создания полно функционирующей экспертной системы и создание баз знаний и хранилищ знаний по областям машиностроения, — достаточно привлекательная перспектива развития машиностроительной отрасли Республики Беларусь.

Основная часть. Экспертная система — компьютерная система, которая способна частично или полностью заменить специалиста-эксперта для решения вопросов, связанных с конкретной отраслью, или для оперативного решения любой проблемной ситуации в отдельно взятой сфере человеческой деятельности. Они создаются для решения практических задач в узкоспециализированных областях, где большую роль играют опытные специалисты, работу которых нужно облегчить либо заменить работой экспертной системы. Экспертные системы начали разрабатываться в 1970-х годах и сейчас используются достаточно широко в мировой практике: в медицине, сельском хозяйстве, производстве и т. д. Экспертные системы — направление исследований в сфере искусственного интеллекта по созданию систем, которые могут заменить специалиста на производстве или существенно облегчить его работу, умеющие принимать решения, которые схожи с решениями экспертов в данной области. Прежде всего стоит сказать, что пока в целом в Республике Беларусь разработка экспертных систем идёт недостаточными темпами, к сожалению, они не нашли своего массового применения в инженерной сфере Республики Беларусь. Проблема развития экспертных систем в сфере машиностроения в том, что крайне мало опытных специалистов, готовых передать свой опыт, свои практические знания в производстве и тратить на процесс наполнения баз знаний своё время. На данный момент в Беларуси не хватает мотивации компетентным специалистам передавать свой опыт молодым специалистам. В свою очередь, молодому специалисту машиностроения пригодилась бы экспертная система тем, что она помогла бы избежать серьёзных и мелких ошибок в практической работе, а также оперативно решить сложные неструктурированные задачи, оказать помощь в интересующем вопросе. Возможности экспертных систем могут предоставить современному инженеру арсенал накопленных знаний, чтобы ускорить выполнение задач и оперативно найти решение назревающих вопросов нахождения и решения перспективных ошибок в производстве, их минимизации, повысить квалификации в инженерной сфере, распознать стандартные и нестандартные ситуации, возникающие как на производстве, так и в управленческой работе.

Развитие и внедрение в производство экспертных систем могло бы решить ряд задач по ускорению производственного процесса и более качественному выполнению конечной продукции. Определим круг вопросов и возможностей современных экспертных систем в области машиностроения Республики Беларусь: ускорение процессов решения поставленных перед инженером задач; прогнозирование появления перспективных ошибок; повышение опыта и ускорение обучения молодых специалистов; прогнозирование и предотвращение возможных сбоев и неполадок на производстве (за исключением человеческого фактора); оперативное решение производственных задач оптимальным образом; анализ имеющегося ассортимента деталей для выбора оптимальных вариантов для замены их замены в связи с поломкой станков; анализ качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции; возможность получить советы по модернизации производства и выстраиванию приоритетности в выборе участков модернизации; подбор персонала для реализации новаций, ноу-хау в сфере машиностроения и т. д.

Реализовать внедрение экспертных систем на производстве можно только в случае обучения высококлассных специалистов пользоваться экспертными системами, пополнять своими знаниями созданные базы и обучать экспертные системы. Также требуется наличие самих экспертных систем, т. е. промышленные предприятия нуждаются в закупке специализированного аппаратного обеспечения и создании программных разработок, адаптированных под цели и функции конкретного предприятия. Назревает вопрос создания и запуска экспертной системы общегосударственного значения, консолидирующей в себе знания специалистов в области машиностроения и способной в интерактивном режиме решать широкий круг серьёзных задач. Не исключается из рассмотрения динамические экспертные системы узкоспециализированных профилей машиностроения, поскольку системы внешних датчиков экспертных систем, помещённые в среды, не предназначенные для чело-

веческой жизнедеятельности (области высокого и низкого давления, неприемлемые температурные диапазоны, большая загазованность или агрессивная химическая среда, состояние невесомости и безвоздушного пространства), позволят более качественно изучить процессы, протекающие в механизмах, оценить возможности созданных машин и перспективы создания машин нового поколения. Внедрение экспертных систем на производствах существенно сократит время на обучение новых специалистов, позволит минимизировать количество неполадок, ускорить процесс решения серьёзных задач производственного характера. Важнейшим фактором, обуславливающим необходимость использования экспертных систем в машиностроении, является возможность сохранения и распределения знаний отдельных опытных экспертов, полученных ими в процессе многолетней работы и колоссального практического опыта, — создание институциональной памяти (люди уходят, а накопленные в процессе их работы знания остаются).

Базы знаний создаются тандемной работой программистов и высококлассных специалистов-инженеров, которые передают свои знания о процессах и объектах, поясняют логическую схему рассуждений по выбору оптимального решения конкретных задач, приводят неформализуемые факторы, которые необходимо учитывать. Процесс работы с экспертами или специалистами состоит в извлечении знаний, это процесс сложный, трудоемкий, содержит факторы технического, производственного, психологического и социального характера. Эксперт должен желать и быть в состоянии помочь досконально изучить предметную область. Он должен осознавать, что экспертная система, базу знаний которой он помогает сформировать, проектируется для помощи ему же и его коллегам в практической деятельности, а не в целях вытеснения их с рынка труда. Проблема извлечения знаний и их распределения — сегодня одна из основных проблем производственных организаций [1, с. 148].

Заключение. Экспертные системы — весьма эффективная и полезная технология, способная поднять производство на более высокий качественный и конкурентоспособный уровень. Использование экспертных систем позволяет существенно экономить время и уменьшает шанс возникновения неполадок в производстве. Они способны полностью или частично заменить специалиста-эксперта, вследствие этого специалист-эксперт может быть занят другой, более важной работой. Ещё одна актуальная точка зрения в развитии экспертных систем — финансовая. Экспертные системы позволяют в перспективе экономить денежные затраты, вследствие чего повысится эффективность всего производства в целом. В Республике Беларусь перспектива развития экспертных систем есть, необходимо внедрять данное направление развития информационных технологий в машиностроение в целях повышения эффективности производства и для существенного экономического эффекта. Одной из областей использования идей и методов искусственного интеллекта в сфере промышленного производства является область создания промышленных роботов с элементами искусственного интеллекта. При имеющейся сегодня аппаратной и программной базе наблюдается возрождение кибернетики, причем достаточно успешно.

Список цитируемых источников

1. Алиев, Р. А. Производственные системы с искусственным интеллектом / Р. А. Алиев, Н. М. Абдикеев, М. М. Шахназаров. — М. : Радио и связь, 2016. — 264 с.

УДК 621.926.3

Л. Л. Сотник¹, С. И. Ханин², профессор, доктор технических наук

¹Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет имени В. Г. Шухова», Белгород, Российская Федерация

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ СТУПЕНЧАТОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Введение. В Республике Беларусь имеется ряд отраслей, где эффективно используется ступенчатое измельчение материалов. Это в первую очередь предприятия промышленности строительных материалов, сельскохозяйственного производства, химической промышленности, а также предприятия по переработке строительного мусора. Проведенный анализ литературных данных [1; 2] позволил установить, что реализация неиспользованных резервов помольных агрегатов за счет ступенчатого непрерывного процесса измельчения обеспечивает более рациональные условия разрушения материала, что является весьма перспективным.

При достижении измельчаемых частиц определенного размера эффективность измельчения снижается, поэтому необходимо вовремя выводить готовый продукт из зоны измельчения. Это позволит исключить ненужное переизмельчение материала, повысить производительность, снизить расход энергии, получить конечный продукт заданного гранулометрического состава, а также повысить срок службы измельчающего устройства [3; 4].