

самостоятельную работу студентов такое пособие может стать просто незаменимым. К тому же оно обладает некоторыми преимуществами по сравнению с обычным печатным учебником:

1) наличие гиперссылок в тексте, которые позволяют студенту при необходимости быстро перейти к тому разделу, который нужен, и также быстро вернуться назад (работая с обычным учебником, часто приходится перелистывать множество страниц в поисках нужного определения или теоремы);

2) возможность объединения в одном пособии и теоретической, и практической части (учебники по высшей математике, как правило, делятся на сугубо теоретические и практические) и осуществление перехода между ними с помощью гиперссылок;

3) возможность разделения материала на основной и дополнительный (в учебниках обычно материал дается достаточно подробно, что не всегда нужно для студента технического университета, а сам он, к сожалению, разобраться, что в параграфе или теме основное, а что нет, не может);

4) возможность добавления мультимедийных файлов (графики функций, построение поверхностей и их сечений различными плоскостями), а также наличие средств для выделения наиболее важных аспектов рассматриваемого материала (подчеркивание, использование различных шрифтов, выделение цветом);

5) возможность самостоятельного контроля знаний по теме. Для студентов это очень важный момент, так как он позволяет оценить уровень собственных знаний, увидеть, где есть «пробелы», и при желании что-то доучить или в чем-то более детально разобраться, чтобы на контрольной, а затем и на экзамене получить более высокую оценку;

6) возможность для преподавателя оперативно вносить изменения и дополнения в существующее электронное пособие, в то время как переиздание учебника требует достаточно много времени и средств;

7) такой учебно-методический комплекс будет очень полезен студентам, по каким-то причинам пропускающим занятия (речь здесь не идет о регулярных прогульщиках), так как при существующих технологиях не очень правильно переписывать или ксерокопировать чужой конспект.

Однако стоит отметить, что электронный учебно-методический комплекс не может стать заменой традиционным парам и методам работы, а вот хорошим помощником — да.

Также хотелось бы отметить важность компьютерных технологий и в организации учебного процесса — внедрение и использование электронного журнала, который позволяет всем заинтересованным лицам (куратору, деканату; хорошо было бы сделать доступными эти данные и для родителей) отслеживать качественные и количественные (пропуски) результаты учебной деятельности студентов (раньше приходилось идти в деканат, писать служебные записки) и в случае возникновения каких-то проблем оперативно принимать меры.

Заключение. Несмотря на все преимущества, которые дают компьютерные технологии, их использование вызывает ряд проблем. Во-первых, не все преподаватели хотят и готовы перестраиваться на новые способы и методики преподавания, так как в этом случае им и самим придется многое учиться, что требует и сил, и времени, которыми в силу разных причин обладают далеко не все. Во-вторых, в то время как много говорится о зависимости современной молодежи от разного рода гаджетов, мы тоже предлагаем им не обычный учебник, а его компьютерную программную версию. Тем не менее за компьютерными технологиями — будущее, их использование в учебном процессе, несомненно, будет расширяться и углубляться.

УДК 004.65

Е. В. Соловей, Н. В. Белова

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДДЕРЖКИ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ИХ ПЕРСПЕКТИВЫ

Введение. Каждое предприятие специализируется на производстве определенного вида изделий. Каждое изделие обладает перечнем характеристик, дающих максимально полное представление о нем. Такие характеристики составляют из сведений об изделии, которые называются данными. К данным относятся масса, используемый материал, цвет, размер, качество, стоимость, срок эксплуатации и пр. Эти данные дают инженерам возможность тщательно продумать и проанализировать будущую технологию производства, а также являются отправной точкой для начала конструкторской работы. Как правило, данные берутся из проектно-сметной документации, электрических и электротехнических схем, 3D-моделей промышленных объектов, чертежей и спецификаций на разных стадиях готовности и т. д. Из всего вышесказанного следует, что в эффективной работе инженера очень важную роль играют подробные и хорошо организованные базы данных, к которым обеспечен постоянный доступ. Примерами таких баз данных являются электронные справочники, базы данных, встроенные в систему автоматизированного проектирования (САПР).

Основная часть. В настоящее время фундаментом, на котором строятся современные автоматизированные системы, являются CALS-технологии.

CALS-технологии — это современное направление развития информационного обеспечения производственных и бизнес-процессов, направленное на создание единого информационного пространства, основу которого составляют интегрированные базы данных [1]. Единое информационное пространство выстраивается как минимум из двух основных баз данных: общая база данных об изделиях и общая база данных о предприятии. Работает единое информационное пространство следующим образом: содержащиеся в нем данные берутся и используются во всех процессах, сопровождающих жизненный цикл изделия, а новые данные, возникающие в ходе этих процессов, наоборот, направляются в единое информационное пространство на хранение для будущего применения.

Общая база данных об изделиях состоит из информационных объектов, каждый из которых имеет свой идентификационный номер, при помощи которого объект можно извлечь из базы данных и выполнять с ним определенные действия. Информационные объекты являются подробным описанием изготавливаемого изделия. В информационный объект входят: строение изделия, его состав, компоненты (детали, агрегаты, узлы и т. д.). Информационные объекты создаются при конструировании и технологической подготовке нового изделия к производству средствами конструкторских и технологических САПР (CAE/CAD/CAM). Информационные объекты могут также использоваться для выпуска технической документации. Общая база данных изделий содействует эффективной и согласованной деятельности разработчиков, технологов, производственного, эксплуатационного и ремонтного персонала. В общей базе данных изделий можно выделить три основных раздела: нормативно-справочный, долговременный и актуальный. В нормативно-справочном разделе постоянно происходят обновления нормативных документов. В долговременном разделе хранятся информационные объекты, которые содержат в себе опыт предприятия и отражают путь его развития. В актуальном разделе содержится рабочая информация, задействованная на данный момент в проектировании изделия.

Помимо хранения информации об изделиях базы данных также способны оказать помощь в управлении предприятием. Речь идет об экспертных системах, созданных на базе технологических баз данных. Особенно большую поддержку экспертные системы оказывают предприятию при дефиците высококвалифицированных кадров. Экспертные системы представляют из себя компьютерные программы, которые работают по принципам искусственного интеллекта с формализованными знаниями в какой-либо области. Экспертные системы накапливают и хранят знания, дают ответы на поставленные вопросы и могут прогнозировать исход принятого решения. Из вышесказанного следует, что чем шире оснащена достоверными данными база знаний, с которой работает экспертная система, тем продуктивнее будет работать сама экспертная система. Для разработки экспертной системы наиболее подходящими являются системы управления реляционными базами данных. Под реляционными базами данных подразумевается множество таблиц, между которыми установлены связи. Наиболее распространенной программой для работы с реляционными данными в настоящее время считается Microsoft Access. Далее мы детально рассмотрим принцип работы экспертной системы для оценки будущих затрат на изготовление новых деталей.

Работа такой экспертной системы основывается на двух составляющих: 1) в учет берутся технологические коды всех деталей, которые имеются в наличии на предприятии. Коды даются в соответствии с Технологическим классификатором деталей приборостроения и машиностроения; 2) анализируется технологическая база данных, в которую включены маршрутные технологические процессы по всем деталям. В этих процессах содержатся данные о трудоемкости изготовления деталей.

После того, как экспертная система получила доступ к необходимым базам данных, она переходит к следующим действиям: 1) присваивание технологического кода каждой детали; 2) поиск в базе данных деталей с аналогичным технологическим кодом; 3) расчет средней трудоемкости для всех деталей с определенным технологическим кодом; 4) присваивание новым деталям рассчитанной средней трудоемкости.

После выполнения этих действий экспертная система анализирует полученные результаты и принимает решение о целесообразности изготовления указанных деталей в пределах данного предприятия.

Таким образом, экспертные системы позволяют инженеру сэкономить значительную часть времени при работе над конкретной задачей, так как экспертные системы быстро и с высокой точностью анализируют имеющийся массив данных, а затем предоставляют перечень наиболее оптимальных вариантов решения поставленной задачи либо готовое решение.

В процессе работы над новым проектом инженерам необходимо постоянно обращаться к значениям постоянных величин и разнообразным формулам. При проведении расчетов либо при их проверке необходимые данные специалистам предоставляют электронные справочники, которые используются преимущественно в конструкторско-технологических подразделениях, отделах материально-технического снабжения, экономических службах. В основном инженерные электронные справочники встроены в САПР. Это предоставляет специалистам возможность обращаться к справочнику, находясь в привычной для них системе проектирования. Благодаря инженерным справочникам, на предприятии создается единая база данных, информацию из которой конструкторы, технологи, нормировщики и другие специалисты могут использовать при оформлении своих документов. Наличие на предприятии инженерных электронных справочников дает следующие преимущества:

1) ускорение процесса проектирования и улучшение его качества; 2) быстрое и точное нормирование; 3) более перспективное и эффективное производство [2].

В структуру инженерного электронного справочника входят три основные базы данных: база данных материалов (металлы и их сплавы, резины, кожи, стекло, пластические массы), база данных сортов (сортовые прокаты, листовые прокаты, сетки, трубные прокаты) и информационная база данных (коэффициенты трения, предприятия стран ближнего зарубежья, модули инженерных расчетов).

Заключение. Залогом успешной деятельности предприятия является слаженная и эффективная работа закрепленных за ним специалистов. Для качественной работы инженерам необходимо иметь доступ к современным лицензионным программным пакетам, к информации о передовых методах и технологиях, своевременно получать уведомления об изменениях в нормативах. Считаем перспективным создание и развитие облачного хранения инженерных баз данных на основе государственной поддержки для машиностроительной отрасли. На данной платформе специалисты в области машиностроения могли бы публиковать свои разработки, обмениваться опытом и рекомендациями, а также пользоваться необходимыми для работы лицензированными САПР и иными необходимыми программами, чтобы быть в курсе всех нововведений, касающихся машиностроительного производства. Государственная поддержка обеспечит абсолютную безопасность, а также задаст направление и темп развития машиностроительных предприятий Республики Беларусь. Наличие облачного хранения баз данных поспособствует повышению экономических показателей в отрасли машиностроения.

Список цитируемых источников

1. *Фуфаев, Э. В.* Базы данных : учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования / Э. В. Фуфаев, Д. Е. Фуфаев. — 10-е изд., стер. — М. : Академия, 2015. — 320 с.
2. Официальный сайт Русская промышленная компания. 30 лет сопровождения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cad.ru/company/>. — Дата доступа: 10.10.2019.

УДК-004896

Е. В. Соловей, А. Н. Соловей

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Введение. Необходимость использования искусственного интеллекта (далее — ИИ) в сфере машиностроения Республики Беларусь обуславливается рядом причин. Одно из преимуществ введения ИИ в производственную сферу — это огромные перспективы в развитии машиностроения и экономики страны. Искусственный интеллект — наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ. На данный момент в мире широко используют системы ИИ. Они хорошо проявляют себя во всех сферах человеческой деятельности. Особое положение ИИ занимает в промышленности. Использование ИИ в производстве привлекает пристальное внимание, поскольку это предполагает увеличение выпуска продукции и улучшения качества выпускаемого товара, что обуславливает влияние внедрения ИИ на жизнь и экономику страны в целом. Его можно внедрить в различные сферы производства, но существенный вклад ИИ будет именно в машиностроении, поскольку машиностроение находится в основополагающем базисе развития промышленности. В Республике Беларусь в машиностроении использование ИИ практически не наблюдается, что является существенным недостатком развития промышленной отрасли.

Основная часть. Актуален вопрос о выведении белорусского машиностроения на более высокий качественный уровень развития и получении конкурентоспособного и прогрессивного статуса не только среди стран СНГ, но и среди развитых европейских государств. Чем больше будет произведено конкурентоспособной продукции, тем лучше будет развиваться экономика Республики Беларусь. Использование новых методов производства становится современной необходимостью.

Актуальность темы исследования базируется на необходимости эффективного, качественного процесса реализации управления машиностроением и эффективного использования робототехники на производстве. Существует несколько видов роботов: манипуляторы, машины с жесткой программой, андройды. Постоянно ведутся исследования по созданию и использованию ИИ. В перспективе машины станут не только самостоятельно думать, но и принимать рациональное решение на основе заложенных в них алгоритмов. Сейчас ИИ при помощи самообучения может выполнять сложные и неординарные функции, которые способны частично заменить человека.