

УДК 681.327.11

Н.И. Жарков, доцент; А.И. Вилькоцкий, ассистент; С.Г. Субоч, ассистент

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ САПР С ЦЕЛЬЮ ВЫБОРА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА, ПОЗВОЛЯЮЩЕГО ОБЕСПЕЧИТЬ СКВОЗНОЕ ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ

The analysis of CAD was given at the Byelorussian market which would ensure an even teaching of students to the purpose of choice of programme product.

На белорусских промышленных предприятиях интенсивно идет процесс внедрения САПР. В связи с этим в ведущих вузах республики большое внимание уделяется обучению и использованию систем автоматизированного проектирования.

В настоящее время на кафедре инженерной графики БГТУ студентов знакомят с основами САПР. В качестве базовой системы используется программный пакет AutoCAD 2000. Однако из-за отсутствия системного подхода к обучению САПР полученные начальные знания зачастую недостаточно развиваются в процессе дальнейшего обучения, а иногда остаются невостребованными.

Кафедра инженерной графики на протяжении ряда лет занимается изучением и анализом существующих САПР с целью выбора программного продукта, позволяющего обеспечить сквозное обучение студентов на протяжении всего срока учебы в вузе.

Сейчас пользователь имеет возможность выбора нескольких зарубежных и отечественных систем разного класса и разной стоимости.

Выбор базовой системы имеет принципиальный характер и оказывает влияние как на сроки реализации внедрения САПР, так и на скорость внедрения реальных результатов.

На наш взгляд система автоматизированного проектирования, принимаемая техническим вузом в качестве базовой, должна отвечать следующим критериям:

- 1) интерфейс должен быть на его родном языке;
- 2) программа должна быть максимально простой в освоении и использовании;
- 3) программа должна иметь корректную связь с другим программным обеспечением, использовать различные утилиты обмена, сохранять свои файлы в наиболее распространенных формах. Это особенно важно при использовании студентами программного обеспечения отличного от применяемого в учебном заведении;
- 4) программа должна иметь собственные средства для создания пользовательских приложений;
- 5) лицензионный программный продукт должен иметь достаточно низкую стоимость.

На основании этих критериев были проанализированы программные продукты в области САПР, предлагаемые различными фирмами на белорусском рынке.

Все САПР можно условно разделить на три группы: легкого уровня, среднего уровня и тяжелого уровня.

К системам легкого уровня можно отнести двухмерные системы оформления (T-FLEX-2D, AutoCAD LT, КОМПАС LT и т.д.). Эти системы пригодны для ознакомления студентов с основами машинной графики, но непригодны для решения прикладных задач на общетехнических специальных кафедрах по причине отсутствия специализированных и расчетных моделей и отсутствия необходимых баз данных.

К системам среднего уровня относятся КОМПАС, AutoCAD, T-FLEX-3D, Solid-Edge и др.

Эти системы включают в себя, кроме двухмерного черчения, элементы 3D моделирования, а также возможности адаптации и совершенствования.

Системы тяжелого уровня (Solidworks, Pro-Engineer, Unigraphics) включают в себя все возможности описанных выше систем, а также позволяют производить кинематический и динамический анализ механизмов и выполнять расчеты элементов деталей машин.

В результате анализа можно предложить следующий вариант внедрения САПР в учебный процесс.

На начальном этапе – внедрение двухмерного чертежного редактора среднего уровня.

Из систем среднего уровня в настоящее время широко распространен AutoCAD, разработанный американской фирмой Autodesk (продается большинством фирм). Однако в основном используется его нелицензионная версия. Несмотря на распространенность AutoCAD, на наш взгляд, не подходит для обучения основам САПР. AutoCAD тяжел в освоении, немало проблем возникает с поддержкой ЕСКД. НПП «Интермех» предлагает семейство программ, недостаток которых заключается в том, что они узкоспециализированы. Кроме того, использование лицензионного AutoCAD дорого, нелицензионного – незаконно. К тому же ряд российских программ в области конструкторской графики ничем не уступают AutoCAD.

Анализ показал, что T-FLEX сложен в освоении в рамках учебного процесса на младших курсах.

На наш взгляд, наиболее оптимальное сочетание требований, предъявляемых к САПР, достигнуто в системах КОМПАС (фирма АСКОН, г. Санкт-Петербург):

- система изначально русская;
- программа достаточно проста и надежна в освоении. Опыт работы вузов показывает, что студенты осваивают КОМПАС-ГРАФИК за 30 часов;
- КОМПАС имеет полную взаимозаменяемость файлов внутри своих версий, корректно общается с другими САД-системами;
- имеются мощные средства разработки приложений.

Пакет программ обладает достаточно низкой стоимостью. Кроме того, фирма АСКОН делает значительные скидки для учебных заведений, поставляет систему почти по себестоимости (двадцать рабочих мест с сетевым ключом, комплектом документации и обучением преподавателей стоит 158 у.е.).

Пакет программ КОМПАС обладает и рядом других достоинств.

Система содержит большое количество различных библиотек, что позволит использовать ее на большинстве кафедр без предварительной доработки.

Система полностью поддерживает ЕСКД, удовлетворяет требованиям современных стандартов, в том числе ISO. Необходимо отметить, что программа КОМПАС принята в качестве базовой рядом ведущих вузов России (МГТУ им. Баумана, МАИ и др.).

В Республике Беларусь программа используется в БГПА, БГАТУ, Могилевском техническом университете.

Следующим шагом может быть внедрение одной из новейших систем параметрического трехмерного моделирования.

На предприятиях республики наиболее распространены следующие системы: «Pro-Engener», «Solidworks», «Unigraphics» (МАЗ, МТЗ, завод шестерен, завод «Атлант» и др.).

На наш взгляд, наиболее предпочтительной является система «Solidworks». Остальные системы требуют значительных вычислительных мощностей, не русифицированы и не адаптированы к отечественным ГОСТ (приобретение модулей, учитывающих потребности различных отраслей промышленности, требует значительных финансовых затрат).

Система «Solidworks» построена на новейшем параметрическом геометрическом ядре Parasolid (на котором построены все основные трехмерные САПР). Важно, что Solidworks полностью русифицирован и поставляется с документацией на русском языке. Этот продукт предназначен для самого широкого круга пользователей-инженеров, способен по своим возможностям конкурировать с дорогостоящими решениями для графических станций. Его применение совместно с чертежно-графической системой КОМПАС позволит сократить время на разработку чертежей в курсовом и дипломном проектировании, а также в научных разработках, повысить их качество.

УДК 531

Я.Г. Грода, ассистент; В.В. Белов, доцент; В.С. Вихренко, профессор

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

The laboratory training by using PC simulation of mechanical systems is proposed.

Развитие вычислительной техники сделало персональный компьютер наиболее удобным и универсальным инструментом в работе инженера. В настоящее время его использование не ограничивается проведением расчетов и использованием пакетов инженерной графики, а включает в себя трехмерное моделирование механизмов, анимацию их работы. Так, например, использование компьютерного моделирования при проектировании легковых автомобилей позволило отказаться от crash-тестов, что привело к сокращению расходов на разработку систем безопасности более чем в 100 раз.

Вышесказанное делает чрезвычайно актуальным развитие у студентов навыков применения ЭВМ для решения разнообразных инженерных задач, в том числе задач теоретической механики. Как известно, в теоретической механике движение описывается системой дифференциальных уравнений второго порядка. Наличие аналитического решения у такой системы уравнений является скорее исключением, нежели правилом. Это существенным образом сужает класс задач, которые могут использоваться при изложении курса, и оставляет практически за его пределами изучение весьма интересных явлений, связанных с нелинейными процессами.

Для преодоления этих ограничений при подборе задач на кафедре теоретической механики БГТУ был разработан лабораторный практикум по решению задач динамики с применением ЭВМ. Цикл лабораторных работ состоит из 6 задач, охватывающих основные темы лекционного курса теоретической механики, читаемого студентам специальности МОЛК. Ряд задач отражает специфику специальности. Для их выполнения студентам необходимо, во-первых, используя знания по теоретической механике, составить дифференциальные уравнения движения и, во-вторых, численно решить эти уравнения с помощью алгоритма Эйлера, составив программу на языке Pascal.

Первая лабораторная работа состоит в изучении движения тела под действием гармонической силы. Эта работа носит характер вводного задания, при выполнении ко-