

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПАС-3D И AutoCAD В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

А.А. Гарабажу¹, канд. техн. наук, доцент,

Д.В. Клоков¹, канд. техн. наук, доцент,

Д.Н. Боровский², канд. техн. наук, ст. преподаватель,

Е.А. Леонов², канд. техн. наук, доцент

¹ *Белорусский национальный технический университет,*

² *Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: КОМПАС-3D, AutoCAD, инженерная графика, учебный процесс, сравнительный анализ.

Аннотация. Приведен сравнительный анализ эффективности использования систем автоматизированного проектирования КОМПАС-3D и AutoCAD в учебном процессе графической подготовки будущих инженеров.

В настоящее время во всех технических вузах Республики Беларусь процесс графической подготовки будущих инженеров в рамках дисциплины «Инженерная графика» немислим без компьютерной графики и моделирования. Давно ушли в прошлое те годы, когда вся чертежно-конструкторская документация на любых предприятиях или в проектных организациях разрабатывалась только вручную с использованием карандаша, линейки и кульмана. На современном этапе одним из основных требований в инженерной подготовке будущих специалистов является использование компьютерной техники и соответствующего ей программного обеспечения.

В Белорусском национальном техническом университете (БНТУ) и Белорусском государственном технологическом университете (БГТУ) на кафедрах «Инженерная графика машиностроительного профиля» и «Инженерная графика», соответственно, уже многие годы завершающим этапом в графической подготовке будущих специалистов в рамках дисциплины «Ин-

женерная графика» является этап «Инженерная компьютерная графика и моделирование», или «Компьютерная графика».

В процессе подготовки будущих инженеров на этапе освоения ими компьютерной графики немаловажным является вопрос об использовании оптимальной с точки зрения обучения системы автоматизированного проектирования (САПР).

К программным продуктам, относящимся к САПР и используемым в учебном процессе на вышеупомянутых кафедрах БНТУ и БГТУ, предъявляются следующие требования:

- 1) простота интерфейса;
- 2) удобство работы в программной среде;
- 3) наличие полностью русифицированной версии программы;
- 4) поддержка основных ГОСТов из ЕСКД и СПДС при выполнении чертежно-конструкторской документации, а также при 3D-моделировании отдельных деталей и сборочных узлов;
- 5) наличие встроенных библиотек или дополнительных модулей, расширяющих возможности программы;
- 6) возможность приобретения льготной лицензии на программу;
- 7) наличие сертифицированной технической поддержки на программу.

На сегодняшний день разработано достаточно большое количество подобного рода программ. Однако все они в основной своей массе ориентированы на выполнение определенного рода задач. Поэтому в настоящее время в рамках изучения дисциплины «Инженерная графика» при проведении лабораторных работ по компьютерной графике на кафедре «Инженерная графика машиностроительного профиля» БНТУ используется система AutoCAD, а на кафедре «Инженерная графика» БГТУ – система КОМПАС-3D. Данные программы наиболее полно отвечают сформулированным выше требованиям. Проведем небольшой сравнительный анализ эффективности использования данных программных продуктов в учебном процессе.

На данный момент система AutoCAD является самой распространенной в среде проектировщиков, конструкторов, инже-

неров и дизайнеров. Связано это с тем, что на рынке стран СНГ она появилась самой первой (примерно во второй половине 80-х годов прошлого века) и не имела конкурентов. Изначально AutoCAD использовался в основном проектировщиками архитектурной и энергетической отраслей промышленности. В настоящее же время AutoCAD является наиболее гибкой из существующих графических программных систем, способной эффективно работать в самых различных областях технического проектирования. Данная программа является детищем американской компании Autodesk и разрабатывается ею, начиная с 1982 года.

AutoCAD является базовой системой автоматизированного проектирования, с помощью которой можно выполнять практически все виды чертежных работ, необходимых в разнообразных областях технического проектирования, создавать двумерные чертежи и трехмерные модели. Система AutoCAD включает средства проектирования, моделирования и визуализации пространственных конструкций, доступа к внешним базам данных, интеллектуальные средства нанесения размеров на чертежи, работы с файлами самых разнообразных форматов и многое другое. Формат используемых в AutoCAD данных (*.DWG, *.DXF, *.DWF) является общепризнанным мировым стандартом обмена графической информацией и ее хранения.

КОМПАС-3D – система трехмерного моделирования, ставшая стандартом для тысяч предприятий стран СНГ, благодаря удачному сочетанию простоты освоения и легкости работы с мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования. Изначально система КОМПАС-3D разрабатывалась исключительно для проектировщиков и конструкторов общего и специального машиностроения. Однако в настоящее время данная программа способна решать широкий спектр задач технического проектирования и конструирования практически во всех отраслях промышленности. Данная программа разрабатывается российской компанией «Аскон», начиная с 1989 года. Название программы КОМПАС происходит от сокращения – КОМПлекс Автоматизированных Систем.

Система КОМПАС-3D предназначена для создания трехмерных ассоциативных (связанных с двухмерным чертежом) моделей отдельных деталей и сборочных узлов, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Параметрическая технология данной программы позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе однажды спроектированного прототипа.

Основными компонентами системы КОМПАС-3D являются:

1) система трехмерного твердотельного параметрического моделирования отдельных деталей и сборочных узлов;

2) универсальная система автоматизированного проектирования КОМПАС-График, предназначенная для создания чертежно-конструкторской документации любой степени сложности.

3) модуль проектирования спецификаций;

4) текстовый редактор;

5) менеджер встроенных библиотек.

Основные задачи, решаемые системами КОМПАС-3D и AutoCAD, – это моделирование тех или иных изделий с целью существенного сокращения времени проектирования и скорейшего их запуска в производство.

Система КОМПАС-3D по своим основным функциональным возможностям и принципу работы очень похожа на систему AutoCAD. Так, например, построение простейших геометрических элементов в КОМПАС-3D и в AutoCAD осуществляется по одним и тем же принципам. Однако, как показала практика применения этих систем в учебном процессе, КОМПАС-3D по сравнению с AutoCAD намного проще и понятнее как в работе, так и в обучении.

Система КОМПАС-3D обладает большими возможностями для построения как двумерных, так и трехмерных объектов. Немаловажную роль в этом играет наличие большого количества графических, а также расчетно-графических библиотек различного профиля (машиностроительного, строительного, приборостроительного, электрического и т.д.) [1–4]. Интерфейс данной программы, включающий все команды и подсказки, а также

справочную систему, намного легче, чем у аналогов, полностью русскоязычный и понятен даже школьнику. Приступить к работе в КОМПАС-3D можно даже после небольшого вводного курса. Как показала практика, уже на первом учебном занятии студентам удавалось выполнять в КОМПАС-3D несложные чертежи, при том что они не работали до этого времени в этой или аналогичной системах.

При выполнении же лабораторных работ по инженерной компьютерной графике и моделированию с использованием системы AutoCAD студентам требовалось значительно больше времени для успешного усвоения учебного материала.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод о том, что система КОМПАС-3D является оптимальным решением для внедрения в учебный процесс графической подготовки будущих инженеров на первой ступени высшего образования. Система же AutoCAD хорошо подойдет для последующей подготовки высококвалифицированных специалистов в рамках спецкафедр на второй ступени высшего образования, тем более что переход от системы КОМПАС-3D к системе AutoCAD занимает сравнительно небольшое время.

Список литературы

1. Гарабажиу, А. А. Применение библиотек системы КОМПАС-График при создании учебной чертежно-конструкторской документации / А. А. Гарабажиу, Д. В. Клоков, А. Ю. Лешкевич // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., Брест, Новосибирск, 20 апреля 2018 г. / отв. ред. О. А. Акулова. – Брест : БрГТУ, 2018. – С. 84–88.
2. Гарабажиу, А. А. Использование графического пакета КОМПАС-3D при обучении инженерной графике / А. А. Гарабажиу, М. Н. Левая, В. Ф. Цыпленков // Автомобиле- и тракторостроение : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 14–18 мая 2018 г. : в 2 т. / Белорусский национальный технический университет ; отв. ред. Д. В. Капский. – Минск, 2018. – Т. 2. – С. 261–264.
3. Использование системы КОМПАС-3D при создании учебной чертежно-конструкторской документации / А. А. Гарабажиу, Д. В. Клоков, Д. Н. Боровский, Е. А. Леонов // Автомобиле- и тракторостроение : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 14–18 мая 2018 г. : в 2 т. / Белорусский национальный технический университет ; отв. ред. Д. В. Капский. – Минск, 2018. – Т. 2. – С. 217–220.

4. Гарабажиу, А. А. Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования : в 2-х ч. Ч. 1 : Основы двухмерного проектирования деталей машин в системе КОМПАС-График / А. А. Гарабажиу. – Минск : БГТУ, 2006. – 145 с.

УДК 378.14 (07)

ЭКЗАМЕН ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ: ПРОБЛЕМЫ И ЭФФЕКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИХ РЕШЕНИИ

С.В. Гиль, канд. техн. наук, доцент,

А.Ю. Лешкевич, канд. техн. наук, доцент

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: контроль конечных результатов образовательного процесса, содержание и структура экзаменационной работы, оптимизация графической подготовки студентов, эффективность образовательных технологий.

Аннотация. Проведен анализ общих требований, структуры и содержания экзаменационного задания для студентов дневной и заочной форм обучения дисциплины «Инженерная графика», дана характеристика проблем на этапе подготовки и контроля конечных результатов учебного процесса, представлены предложения по внедрению эффективных образовательных технологий.

Письменный экзамен по дисциплине проводится на кафедре «Инженерная графика машиностроительного профиля» БНТУ согласно типовым планам специальностей и типовой программе по инженерной графике, утвержденным Министерством образования Республики Беларусь. Экзамен – это не только итог обучения и контроль конечных результатов образовательного процесса для студента, но и оценка профессионализма и педагогического мастерства самого преподавателя, эффективности применяемых им образовательных технологий. Для студентов первого курса значимость этого экзамена очевидна: курс черчения, который изучался в школе в девятом классе, несомненно, закладывает основу дисциплины, но не является полноценной альтернативой инженерной графике в вузе, поэтому в отличие от