

УДК 378.147

## **РАННЕЕ ИЗУЧЕНИЕ AUTOCAD В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Л.С. Шабeka**, д-р пед. наук, профессор,

**И.В. Франскевич**, ст. преподаватель,

**Мауро Дель Ре**, профессор

*Белорусский национальный технический университет,*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*Государственный институт техники им. Тито Ачербо,*

*г. Пескара, Италия*

Ключевые слова: инженерная графика, AutoCAD, изучение, вуз.

Аннотация. Статья посвящена вопросу перехода с ручного черчения на компьютерную графику и моделирование, в частности, проблеме выбора периода начала обучения.

Непрерывное образование в вузах предусматривает последовательное изучение вначале базовых обобщающих дисциплин (на первых курсах, в составе потока), а затем узкоспециализированных в соответствии с выбранной студентом специальностью. В техническом вузе одной из базовых дисциплин является инженерная графика. Она закладывает основные понятия о конструкторской документации, ее оформлении, принципах геометрических построений, устройстве машин и механизмов. В Белорусском национальном техническом университете 100 % студентов изучают инженерную графику. Курс инженерной графики преподается на первом-втором курсах, т.е. в самом начале обучения, до изучения дисциплин по основной специальности. При этом учебными программами для абсолютного большинства специальностей предусматривается выполнение заданий вручную, на бумаге, и лишь для некоторых предусмотрен один семестр компьютерной графики. Хотя все современные предприятия для выполнения конструкторской документации и расчетов используют вычислительную технику и системы автоматизированного проектирования. То есть в программу подготовки специалистов технического профиля необходимо вклю-

чить дисциплину по основам компьютерной графики и компьютерного моделирования. Ее нерационально вводить в виде отдельной дисциплины на старших курсах обучения, поскольку с чертежами и другой технической документацией обучаемые сталкиваются еще до окончания обучения при выполнении курсовых и дипломных проектов, которые они могли бы выполнять и оформлять при помощи систем автоматизированного проектирования. Поскольку компьютерное выполнение значительно сокращает трудозатраты на создание и, что важно, последующее редактирование, чертежей, студенты стремятся освоить САПР до выполнения курсовых работ, но делать им это приходится самостоятельно, на что без знания эффективных приемов работы затрачивается много времени. Получается, что учебный курс отстает от действительности, используя устаревшую технологию ручного черчения.

Предлагается включить изучение основ компьютерной графики в виде лекций и лабораторных работ в самое начало курса инженерной графики для всех специальностей. Для обучения компьютерной графике предполагается использовать системы автоматизированного проектирования, в частности AutoCAD как одну из самых популярных программ для выполнения и оформления чертежей.

Может показаться, что это слишком тяжело для обучаемых, что они, почти ничего не зная о принципах выполнения машиностроительных чертежей, получат слишком большую информационную нагрузку, однако это не так. Что такое чертеж? Самый простой ответ – это набор линий, несущий информацию о форме и размерах какого-либо объекта. Линии можно проводить на бумаге карандашом, а можно на компьютере с помощью любого графического пакета, но лучше использовать специализированную конструкторскую программу (например, AutoCAD). И первым делом обучаемым надо научиться эти линии проводить, т.е. хотя бы научиться делать электронную копию готового бумажного чертежа, даже не вникая в сущность построений, с помощью которых тот был получен. Для этого нет необходимости предварительно изучать основы образования

проекционных изображений и геометрических построений в объеме, большем, чем это изучается в курсе школьной геометрии. То есть основы построения компьютерного чертежа как набора линий могут быть изучены до изучения основного курса инженерной графики, в котором придет понимание сущности образования изображений предмета и геометрических преобразований.

В БНТУ на кафедре инженерной графики машиностроительного профиля был разработан лабораторный практикум и курс лекций по основам компьютерной графики на базе AutoCAD, предназначенный для изложения в самом начале изучения основной дисциплины. После изучения данного курса студент будет делать самостоятельный выбор, использовать ли ему сразу компьютерное выполнение и оформление работ, или ручное.

В курс включено изучение базовых команд, составляющих минимально необходимый, но достаточный набор для выполнения любого машиностроительного чертежа. Вначале описывается назначение AutoCAD, краткий состав и назначение панелей и меню. Затем команды черчения линий (отрезок, дуга, круг, многоугольник, прямоугольник), навигация по чертежу (перемещение, масштабирование, выделение объектов), затем основы редактирования (удаление, копирование, смещение, поворот, масштабирование, обрезка, удлинение, расчленение), и наконец, оформления чертежей (слои, текстовые стили, размеры и их настройки, штриховка) [1–4].

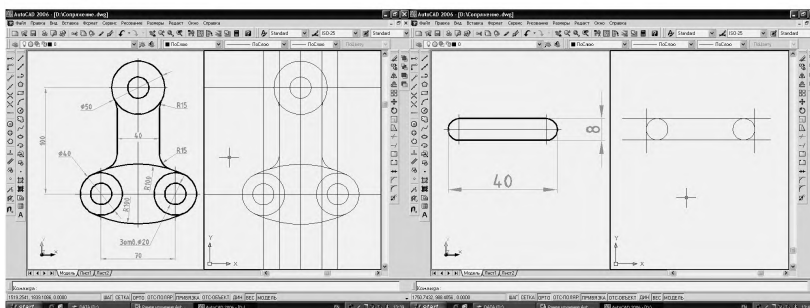
После этого показываются основные приемы геометрических построений с помощью команды смещения. Для изучения приемов геометрических построений идеально подходит задания с использованием сопряжений (см. рисунок).

Вначале строится простой элемент типа шпоночного паза, состоящий из отрезков и дуг окружностей, а затем более сложная деталь, и оформляется по всем нормам с простановкой размеров.

Практика показывает, что обучаемым тяжело усвоить такое количество новой информации, запоминается только часть, поэтому практические занятия являются повторением лекций,

но при этом студенты выполняют такие же действия, что показывал преподаватель на лекции, самостоятельно, каждый за отдельным компьютером.

Кроме того, в программу курса по изучению AutoCAD можно сразу включить раздел, посвященный трехмерному компьютерному моделированию. Курс школьной геометрии уже формирует у обучаемых основы пространственного мышления, без которого затруднительно формирование технического специалиста. Работа с трехмерными моделями и вспомогательной геометрией (плоскости, оси, необходимые для построения модели) будет способствовать развитию пространственного мышления и лучшему пониманию принципов образования проекционного чертежа.



### Основы геометрических построений

Кроме того, основной принцип работы в современных САПР – от трехмерной модели к проекционному чертежу, т.е. системы среднего и сложного уровня подразумевают создание трехмерной твердотельной модели объекта, а затем уже по этой модели при необходимости выполнение чертежей. Курс обычной инженерной графики предусматривает работу сразу с плоскими проекциями, таким образом, вырабатывается определенный стереотип мышления, препятствующий дальнейшему освоению САПР среднего и тяжелого уровня.

Студенты первого курса обучения еще фактически не являются взрослыми ответственными людьми и часто не имеют большого желания учиться. Только на старших курсах они при-

ходят к пониманию необходимости наличия определенных знаний, хотя бы для того, чтобы проще было выполнить, оформить и сдать курсовой проект (по тем же деталям машин или другому предмету, требующему чертежей). Поэтому чтобы заинтересовать их, приходится вносить в учебный процесс развлекательные элементы. Трехмерные модели можно раскрасить в разные цвета, сообщить им движение. Многие современные мультфильмы выполняются в виде анимации трехмерных моделей. Процесс построения моделей близок в конструкторских и дизайнерских программах.

Обучив принципам их построения, мы закладываем не только основы работы с конструкторскими программными пакетами, но и возможность выбора студентами дальнейшего направления образования и самообразования. Можно выбрать путь конструктора, архитектора, проектировщика, наконец, дизайнера или мультипликатора – профессии, на сегодняшний день немыслимые без компьютерных технологий и трехмерного моделирования. Тем более что наша система образования ориентирована на выпуск специалистов широкого профиля, и программами обучения предусмотрены дисциплины из различных областей науки и техники.

### **Список литературы**

1. Бабенко М. М. AutoCAD 2010 / М. М. Бабенко. – Москва : АСТ, 2010. – 447 с.
2. Жарков Н. В. Эффективный самоучитель AutoCAD 2009 / Н. В. Жарков. – Москва : Русская редакция, 2009. – 508 с.
3. Зоммер В. AutoCAD 2007. Руководство чертежника, конструктора, архитектора / В. Зоммер. – Москва : Бином, 2007. – 816 с.
4. Климачева Т. Н. AutoCAD 2007. Русская версия / Т. Н. Климачева. – Москва : ДМК Пресс, 2007. – 488 с.