

## **Использование компьютерных технологий при обучении инженерной графике**

*А. А. Лептеев, проф., д. т. н. ;*

*Л. И. Павловский, ст. препода.*

*(Белорусский аграрный технический университет)*

Компьютерные технологии используются для обучения инженеров-конструкторов, стремящихся овладеть современными методами автоматизированного конструирования и выполнения чертежно-конструкторской документации, а также помогают студентам всех специальностей с меньшими трудностями, чем при обучении их традиционными методами качественно усвоить необходимые знания и умения за счет возможности неоднократного самостоятельного повторения упражнений.

За основу обучающего комплекса принят дополненный программами графический редактор АВТОКАД.

Графическая система АВТОКАД является одной из наиболее распространенных благодаря своей универсальности и доступности.

Первая практическая работа с системой имеет цель помочь студентам в ее освоении. Они изучают краткую характеристику пакета программ, его назначение, возможности и особенности. Подробно знакомятся со структурой экранного меню и схемой поиска команд. Особое внимание уделяется тем общим понятиям, которые характерны для многих команд АВТОКАДА. К ним относятся различные способы выбора объектов, задания координат точек с помощью клавиатуры и графического курсора, изменение масштаба экранного изображения и т. д. Для выработки практических навыков предусматривается возможность "тренировки" при выполнении тех или иных действий путем многократного их повторения.

Вторая работа связана с понятиями базовых графических примитивов. Изображение в любой графической системе представляет собой совокупность графических примитивов и/или/ сегментов, которая может

быть одновременно выведена на экран или другой носитель изображения. Количество базовых графических примитивов ограничено. К ним относятся такие элементы изображения, которые считаются неделимыми: полимаркер (или точка), прямая, окружность или дуга окружности, текст.

Рисование графических изображений осуществляется по командам режима рисования. Работа состоит из набора примеров и задач на рисование тех двумерных графических примитивов, которые будут использованы в последующих работах. В примерах приводятся изображения графических примитивов, команды, по которым они выполняются, и поясняющая текстовая информация. Студенты самостоятельно создают заданные изображения.

При отработке третьей работы студенты изучают команды редактирования и модификации изображений. Работа состоит из набора примеров и задач, в которых приведены изображения графических примитивов до и после редактирования, соответствующие команды, а также поясняющая текстовая информация.

Четвертая работа связана с геометрическими построениями, т.е. приемами решения задач, позволяющими по графически заданным элементам (точкам, прямым, окружностям) определять другие элементы, связанные с данными некоторыми условиями. При традиционном (ручном) выполнении чертежей все эти операции осуществляются с помощью линейки и циркуля. В этом случае точность решения задачи зависит от качества инструментов и индивидуальных способностей исполнителя. А алгоритмы решения зависят от вида применяемых инструментов.

Выполнение этих же задач в среде автоматизированной системы проектирования имеет некоторые особенности, которые вытекают из самого автоматизированного способа их решения. Во-первых, процедура решения многих задач значительно упрощается, так как некоторые операции геометрических построений объединяются в одной команде графического редактора. Во-вторых, не допускаются приближительные, "на глаз", построения. Для этих целей предусматриваются специальные

функции объектной привязки, которые позволяют точно определить положение характерных точек объекта. К таким точкам при выполнении чертежей относятся: концевые точки, пересечения, серединные и другие точки.

Из многочисленных геометрических построений, применяемых при выполнении чертежей, в данной практической работе рассматриваются те из них, которые употребляются наиболее часто.

Работа состоит из набора обучающих примеров и заданий для самостоятельного решения. В примерах рассматриваются функции автоматизированной системы, позволяющие привязываться к характерным точкам геометрических объектов, определять их в ходе геометрических построений, строить сопряжения и т. д.

Пятая работа предназначена для изучения метода проекций, который используется как для построения изображений геометрических объектов на плоскости проекций, так и для решения обратной задачи - восстановления пространственного облика объекта по его изображениям.

Использование автоматизированных графических систем с трехмерной графикой позволяет представить объекты в наглядном виде. Имеющиеся в системе АВТОКАД команды работы с изображением дают возможность изменять направление взгляда на объекты, получая такие виды, как "сверху", "снизу", "слева", "справа" и др., рассматривать объекты с разных сторон.

В шестой работе рассматриваются точки, прямые, плоскости и расположение их как относительно друг друга, так и относительно плоскостей проекций, а также определяются метрические характеристики фигур, погруженных в трехмерное пространство.

Этот комплекс работ позволит подготовить студента к работе с трехмерными моделями и способами их формирования.