

В Solid Works места сопряжений линий в контуре выделяется точками, возле которых указываются их свойства.

Вся трудоемкость построения чертежа сводится к выбору соответствующей команды. Традиционное черчение заменяется нажатием клавиш, но в то же время все эти операции реализуются мысленно, уменьшая нагрузку на руки и глаза, то есть моторика физическая заменяется интеллектуальной.

И, конечно же, создавая чертеж на экране дисплея, мы должны иметь перед собой хотя бы эскизный вариант. Эскиз может выполняться и на компьютере, поэтому весьма полезно обладать навыками эскизного выполнения чертежей.

Что касается требований к структуре линий чертежа, то студент должен знать типы линий по ГОСТ, чтобы сделать соответствующий выбор из базы данных графической программы.

Несколько проще обстоит дело с начертанием букв и цифр. Если традиционное исполнение надписей на чертежах для многих студентов является достаточно трудоемким, в определенной мере влияет сложившийся подчерк; правильное написание требует тщательного изучения структуры каждой буквы и цифры, то на компьютере все это не имеет существенного значения. Вместе с тем, мы считаем, что студент должен владеть умениями ручного написания на чертежах.

Относительно размеров, принципиально важно для студентов представлять положение, которое занимает деталь в конструкции и при обработке, не говоря уже о допусках и посадках. Логическим завершением этой темы является получение студентами конструкторских и технологических знаний. Любой графический пакет позволяет наносить размеры как бы автоматически — выносные и размерные линии с размерными числами наносятся блоком, не надо контролировать длину и угол стрелки и т.д., но выбор баз, от которых наносятся размеры, остается за человеком.

Таким образом, применение компьютера позволяет выполнить чертеж точно, в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД и с наименьшими затратами времени, конечно, если владеть этим инструментом.

Традиционный чертеж легко можно получить, построив предварительно трехмерную модель (рис. 1) на базе команды «выдавливание» контура детали с последующим ее редактированием и переходом на проекционный комплексный чертеж, используя команды «вид», «сечение», «разрез».

#### **Литература**

Шабека, Л.С. Принципы построения и реализации графической подготовки инженера в современных условиях / Л.С. Шабека // Известия Международной академии технического образования. — Минск: БНТУ, 2003. — С. 63–75.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ЦЕЛЬ И СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ ПРОЕКЦИОННОМУ КОМПЛЕКСНОМУ ЧЕРТЕЖУ**

**Шабека Л.С., Зеленовская Н.В.**

*Белорусский государственный аграрный технический университет*

Овладение проекционным комплексным чертежом (ПКЧ) реализуется при изучении начертательной геометрии и является далеко не простой задачей для студентов первых курсов. Задача существенно усложнилась в последнее время в связи с исчезновением предмета «Черчение» из программы базовой школы, что заметно сказалось на снижении стартового уровня геометро-графической подготовки студентов. Наметилась тенденция к

сокращению аудиторных занятий. Так, в БГАТУ на изучение начертательной геометрии отводится 1 час в неделю на лекционный курс и 1 час для практических занятий, имея в виду, что курс должен изучаться в полном объеме за счет управляемой самостоятельной работы студентов. При этом группа не делится на подгруппы, как это традиционно осуществляется в других вузах Республики Беларусь.

Исходя из вышеизложенного, требуется серьезное научно-методическое обоснование изучения начертательной геометрии, прежде всего основ ПКЧ. Решение данной проблемы нам представляется возможным при условии коренной перестройки изучения основ ПКЧ на базе моделирования. Исходной теоретической позицией является представление чертежа прежде всего как графической модели будущего трехмерного изделия, а затем уже как средства коммуникации — языка техники. Поэтому все геометрические фигуры рассматриваются как параметрические конструктивы, из которых могут синтезироваться более сложные формы. С другой стороны, решить обозначенную проблему эффективно можно за счет сбалансированного применения трехмерного компьютерного моделирования, позволяющего иллюстрировать как изложение теоретического материала, так и самостоятельную работу студентов. Это можно осуществить, если перестроить изучение ПКЧ на идеях моделирования с использованием графического пакета, например AutoCAD.

В связи с этим осваиваемый студентами блок материала ПКЧ разделяется на четыре модуля.

**1. Аксонометрические проекции** — включает методы проецирования и их свойства, аксонометрические проекции с последующим выходом на построение компьютерных трехмерных моделей: призм, пирамид, конуса, цилиндра, шара, тора.

**2. Многогранники** — посвящен образованию ПКЧ, изображению на нем прямых, плоскостей изолированно и во взаимном расположении как базе для построения многогранников с сечениями проецирующими плоскостями. Параллельно с построением традиционного чертежа развиваются умения его компьютерной реализации.

**3. Тела вращения** — реализует построение трехпроекционного комплексного чертежа цилиндра, конуса, шара, тора с сечениями проецирующими плоскостями традиционно и в компьютерном исполнении.

**4. Пересечение поверхностей** — изучается традиционно на базе геометрических тел, а также с применением операций пересечения, вычитания в компьютерной реализации.

Каждый модуль содержит материал, излагаемый на лекциях и рекомендуемый для самостоятельного изучения, задачи и упражнения для развития практических умений и навыков, методические указания по выполнению индивидуальных заданий, рекомендации по моделированию на компьютере. Ведь именно логика графической деятельности требует сначала представить объект в пространстве, а затем уже вести сознательно его изображение на ПКЧ. Вот почему изучение начертательной геометрии способствует развитию пространственного представления и воображения, которое должно базироваться на определенном запасе теоретических знаний, осваиваемых студентами при изучении вышеуказанных модулей. И когда мы говорим, что у студента плохое пространственное мышление, то прежде всего имеем в виду, что у него отсутствуют соответствующие теоретические знания. Заметим, что любому человеку от природы свойственно воспринимать форму, видеть границы объектов, представлять их во взаимном расположении.

Таким образом, реализация обучения на принципах моделирования и с помощью моделирования как эффективного дидактического средства позволит, с одной стороны, поднять теоретический уровень изучения ПКЧ (ввести понятия геометро-графических моделей, конструктивных элементов, параметров фигур), с другой — реализовать посильность и доступность в обучении за счет эффективной наглядности (динамика, цвет, сочетание тонирования и каркаса визуализируемого объекта). Все это, несомненно, повысит интерес студентов к изучаемому предмету.

Данная методика может быть реализована на различных ступенях образования (школа — ПТУ — ССУЗ — ВТУ) и различаться только степенью сложности иллюстрирующих примеров при изложении теоретического курса и индивидуальных заданий.

Предлагаемый подход к изучению ПКЧ на принципах моделирования частично уже апробирован в БГАТУ в 2005/2006 учебном году и оказался эффективным.

## ПРОБЛЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

**Шабека Л.С., Ярошевич О.В.**

*Белорусский государственный аграрный технический университет*

Проблема самостоятельной работы студентов во все времена носит непреходящий характер и актуализируется в зависимости от сочетания различных факторов, среди которых наиболее существенные в настоящее время:

- переосмысление содержания, форм и методов самостоятельной работы студентов на базе современных информационных технологий;
- смещение акцентов на непрерывное самообразование и обусловленное этим необходимость развития навыков самостоятельной работы, формирование такой важной черты характера как самостоятельность;
- наметившаяся тенденция к сокращению количества часов на аудиторные занятия по графическим дисциплинам;
- увеличение доли образовательных услуг и экономия ресурсов на образование;
- необходимость обеспечения ритмичности учебной деятельности студентов;
- повышение познавательной активности студентов и развитие их творческих способностей.

Все отмеченное выше должно соотноситься с обозначившейся тенденцией снижения стартового уровня геометро-графической подготовки на до вузовских ступенях образования. Это обусловлено, с одной стороны, исключением предмета «Черчение» в базовой школе, а, с другой — растворением геометрии в интегрированном курсе математики. Особенно это отрицательно сказалось на уровне геометро-графической подготовки выпускников школ сельской местности, где система профильно-ориентированного обучения еще не создана (гимназии, лицеи). При этом мы должны учитывать невысокий уровень культуры умственного труда студентов, специфические особенности графических дисциплин, непосредственно связанные с выполнением чертежей, требующие соответствующих исполнительских качеств личности: аккуратности, точности в работе, умения оперировать различными чертежными инструментами, развитый глазомер, эстетический вкус. [1, 2].

Чертеж — это графически материализованная модель будущего изделия, своеобразный рабочий инструмент инженера, которым он должен владеть как таблицей умножения. Наряду с активной мыслительной деятельностью в пространстве, связанной с геометрическим анализом формы (разделением объектов на составные конструктивы), а также их синтезом в целостную конструкцию, студент должен владеть и трудовыми навыками. В графической подготовке ценны не знания сами по себе, а практические умения и навыки.

Попытки аргументировать сокращение традиционного в пользу компьютерного черчения пока не имеют под собой серьезной научно-методологической основы. Ведь реализация трехмерного компьютерного моделирования опирается, прежде всего, на знания начертательной геометрии, и более того требует виртуозного оперирования образами в пространстве, понимания различных методов формообразования на базе операций объединения, вычитания, пересечения, вращения, симметричного отображения, копирования и т.п. Все это, несомненно, расширяет требования к графической подготовке будущего инженера.