

## **CAD СИСТЕМЫ В ОБРАЗОВАНИИ И РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ**

*Проф., д.т.н. И.А.Скидан, проф., к.т.н. О.А.Лопатов, доц., к.т.н. О.В.Фролов  
Донецкий национальный технический университет, Украина*

*Доц., к.т.н. С.В.Сухой*

*Автомобильно-дорожный институт Донецкого национального технического университета, г. Горловка, Украина*

*Annotation. Teaching of CAD of the systems is the effective constituent of development of spatial thought for students, which in same queue is needed for common development of intellect and for mastering of general-technical and scientific disciplines.*

В последние годы в системе среднего образования Украины происходит постепенная миграция от преобладания точных и естественных наук, характерная для советского периода Украины, в сторону увеличения объема гуманитарных наук. Анализ причин и последствий таких смещений в образовании находится за пределами данной публикации. Но в результате, рассмотрению вопросов, связанных с восприятием форм и размеров пространственных предметов, и формированием на этой основе умственных моделей таких предметов, выпускниками школ и, впоследствии, ими как студентами, затруднено.

Начертательная геометрия, преподаваемая студентам технических, архитектурно-строительных и других специальностей, традиционно решала задачу развития пространственного мышления. Параллельно с этой дисциплиной студенты изучают инженерную графику, где они впервые соприкасаются с техническими объектами, изображениями на чертежах машиностроительных деталей и узлов. Для большинства студентов с их преимущественно гуманитарной подготовкой эти объекты незнакомы и даже чужды.

В этих условиях необходимы дополнительные средства и усилия для подведения студентов к восприятию необходимой для будущих инженеров информации. Трехмерное моделирование, являющееся центральной частью современных CAD-систем, обладающее мощными возможностями визуализации, предоставляет весьма эффективные инструменты развития пространственного воображения.

Внедрение новых компьютерных технологий в практику приводит к частичной (а в дальнейшем возможно и полной) замене традиционных способов выполнения чертежей на машинные, что, естественно, оказывает влияние на содержание и объем изучаемых графических дисциплин. Представляется важным определить место компьютерной графики в ряду других графических дисциплин, а также соотношение разных способов получения чертежей, с тем, чтобы эти нововведения положительно сказались на уровне графической подготовки будущих специалистов. Ведь кроме освоения графического инструмента с большим количеством функций, студент должен научиться понимать новый принцип получения чертежей: между ним и иссле-

дваемым предметом располагается компьютер с графическим 3D пакетом, возможности которого для обработки информации очень большие. Обладая мощными вычислительными возможностями, графическая система способна обработать и представить в готовом виде многое из того, что должно быть предметом подробного исследования и внимательного изучения для студента.

Когда-то великий Эйнштейн сказал, что образование есть то, что останется после того, как человек забыл все, чему его учили. Следуя этой удивительной по смысловой глубине фразе, зададимся вопросом: что же остается у человека, прилежно изучавшего инженерную графику в вузе, по прошествии некоторого времени? Не отвлекаясь на частности, самым ценным наследием специалиста, освоившим эту дисциплину, по нашему мнению, являются его развитые *пространственные представления*.

Под пространственными представлениями понимают особый вид мыслительной деятельности, который возникает у человека при необходимости ориентации в практическом (или воображаемом) пространстве, когда нужно оценить форму окружающих объектов, их взаимное положение и расположение на местности.

Инженерная графика, изучая проекционные свойства предметов окружающей среды на примерах простых геометрических тел и их сочетаний, как никакие другие дисциплины, позволяет развивать и усваивать фундаментальное умение формировать пространственное мышление, т.е. умение мыслить в системе пространственных образов. Эти умения создают необходимые предпосылки для дальнейшей творческой деятельности, и являются профессиональным качеством любого высококлассного специалиста.

Таким образом, важнейшей целью изучения трехмерного моделирования на ЭВМ следует считать формирование условий для развития пространственных представлений путем решения специальных задач, требующих различных мыслительных трансформаций трехмерных образов.

К таким специальным задачам в первую очередь следует отнести создание и чтение чертежей, что складывается из владения навыками прямоугольного проецирования и умением создавать мыслительный образ предмета. Далее следует работа по моделированию формы детали с помощью САД системы, для воплощения в конкретную трехмерную модель. Для этого сформированный ранее образ мысленно раскладывается на простые геометрические тела, с тем, чтобы при помощи определенной последовательности взаимосвязанных пространственных операций реализовать всю модель в 3D САД системе.

Интеллектуальная работа по созданию трехмерного образа детали требует не только умений представить простые геометрические тела и их сочетания. Потребуются знания элементарных технологических процессов их получения, форм инструментов и взаимодействия с другими деталями в механизме. Отсюда видно, что важным условием подготовки студента к моделированию реальных технических объектов является параллельное изучение им основ технологий обработки материалов. Это изучение должно содержать

наблюдение и анализ технологий в условиях реального или учебного производства. Если университет не располагает возможностью демонстрировать студентам реальное производство, оно может быть заменено учебными фильмами и другими демонстрационными материалами.

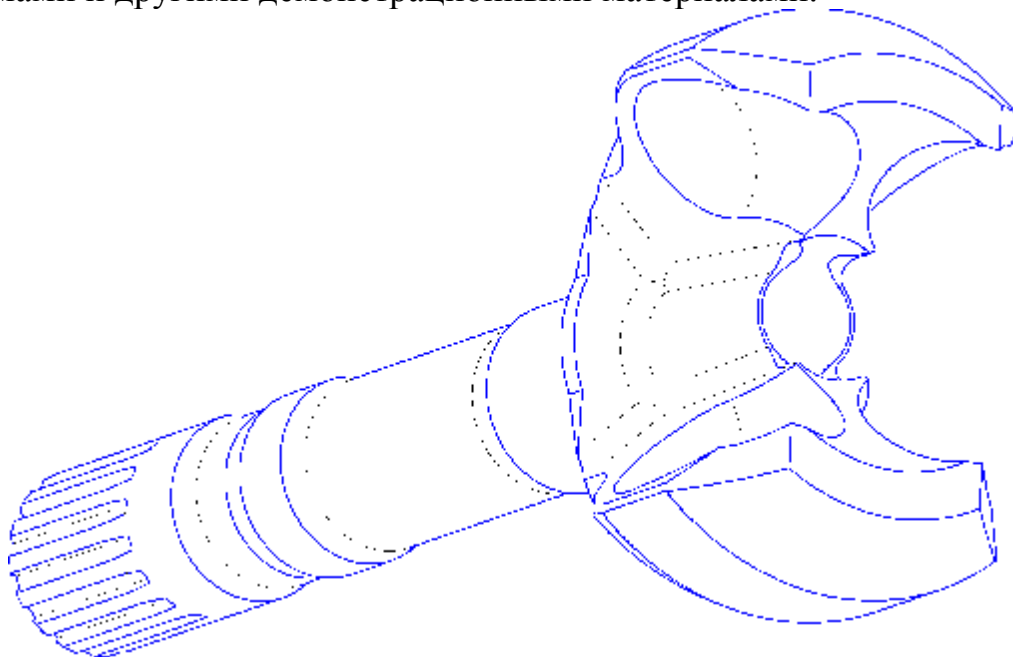


Рис. 1 Изображение детали, чертеж которой был выдан участникам всеукраинской олимпиады в 2008 г. в качестве конкурсного задания

Предложенные здесь подходы к развитию пространственного мышления студентов технических вузов были воплощены в выбор задания для всеукраинской олимпиады по компьютерной графике, которая прошла в Донецке в марте 2008 года. Это задание было сформулировано следующим образом: по чертежу машиностроительной детали «Кулак шарнира внутренний» при помощи одной из графических систем среднего класса построить трехмерную модель этой детали (рис. 1). Вместе с рабочим чертежом детали участники получили краткое описание назначения детали и ее взаимодействия с другими деталями.

Организаторы олимпиады (Донецкий Национальный технический университет) приняли, что максимальная часть усилий участников олимпиады должна быть сосредоточена на решение интеллектуальной задачи формирования умственного трехмерного образа детали и только меньшая часть работы должна составлять техническое воплощение этого образа в выбранной САД системе. Такой подход практически выравнивал возможности участников, использовавших разные программные продукты.

**Выводы.** САД-системы играют важную роль в развитии пространственного мышления студентов, которое необходимо им для успешного изучения общенаучных и прикладных дисциплин и для общего развития интеллекта. Этот вывод был воплощен в выбор задания для всеукраинской олимпиады по компьютерной графике.