

Методические основания использования трехмерного моделирования в курсе инженерной графики

09, сентябрь 2014

Сенченкова Л. С., Белобородова Т. Л.

УДК: 744.44

Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана

tl.beloborodova@yandex.ru

Инженерная графика – одна из основных дисциплин начального инженерного образования. Решение задачи – научить читать и составлять изображения изделий – не может быть выполнено в современных условиях без использования элементов САПР.

Выполнение чертежей вручную, внесение изменений в конструкцию и соответствующая переработка чертежей является очень трудоемкой работой. Использование трехмерных электронных геометрических моделей существенно уменьшает трудоемкость изготовления конструкторской документации.

Из трех видов моделей (каркасные, поверхностные, твердотельные) наиболее перспективными являются твердотельные модели, которые в отличие от других моделей, могут содержать всю информацию о параметрах проектируемого изделия.

Существует много программ, с помощью которых можно создавать твердотельные модели. Используемый на кафедре «Инженерная графика» в МГТУ им. Н.Э. Баумана пакет Autodesk Inventor решает задачи твердотельного моделирования деталей, сборочных единиц, выполнения чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД. Важными отличиями пакета являются легкость в освоении, наличие мультимедийной помощи, возможность проектирования отдельных деталей с последующей сборкой и проектирование, начиная от сборочного узла до детали.

Здесь надо отметить, что системы более низкого уровня, такие как AutoCAD, в основном используются как «электронный кульман», трудоемки и требуют много времени для приобретения достаточных навыков.

В то же время использование компьютерных программ с твердотельными моделями качественно меняет процесс выполнения чертежей – по созданной модели можно быстро получить ее ортогональные изображения.

Компьютерные технологии используют в процессе обучения в двух направлениях:

- информационное обеспечение занятий при объяснении решения графических задач, с показом наглядных изображений геометрических фигур;
- получение студентами знаний и навыков для работы с графическими пакетами.

Обучение студентов работе с графическим пакетом Autodesk Inventor проводилось с целями:

- получить дополнительные возможности научиться читать и составлять чертежи деталей и сборочных единиц;
- выполнять изображения быстро и качественно.

Обучение компьютерной графике с использованием моделирования целесообразно после того, как студенты изучили правила прямоугольного проецирования в курсе начертательной геометрии и правила стандартов ЕСКД по оформлению чертежей и выполнению изображений по ГОСТ 2.305 «Изображения – виды, разрезы, сечения». При этом студенты должны выполнять вручную изображения геометрических тел разной сложности и составлять изображения деталей с натуры. После этого студенты могут начинать работу в компьютерной программе с использованием трехмерных электронных геометрических моделей.

Обучение составлению твердотельных моделей и чертежей с использованием графического пакета Autodesk Inventor рассчитано на 17 часов аудиторных занятий и начинается с ознакомления с терминами и определениями по стандарту ЕСКД ГОСТ 2.052 «Электронная модель изделия». Рассматриваются различные виды моделей и структура модели. На последующих занятиях работа ведется под руководством преподавателя на компьютерах в аудитории и начинается с изучения интерфейса программы.

Следующей темой изучения является создание плоского контура, с целью проработки построения примитивов, наложения зависимостей расположения и простановки размерных зависимостей.

В курсе рассмотрены две группы задач.

Задачи, в которых заданы простые геометрические фигуры (призма, пирамида, шар). В этих задачах использованы простые контуры для построения моделей и основное внимание уделено применению базовых операций (выдавливание, по сечениям, вращение, сдвиг). При выполнении чертежей этих фигур рассмотрены построения видов, простых разрезов и нанесение размеров.

Затем рассмотрены задачи, в которых представлены изделия, близкие по конфигурации к деталям машиностроения: «тела вращения» и «не тела вращения». При решении задач отслеживается последовательность построения модели, использование вспомогательной геометрии пакета Inventor и инструментов для создания двумерной эскизной геометрии, наложение геометрических и размерных зависимостей. В этом случае при построении моделей использованы как базовые, так и конструкционные операции (резьба, отверстие, фаска и т.п.). При выполнении чертежей рассмотрены построения видов, простых, сложных и местных разрезов, сечений, выносных элементов и нанесение размеров.

Однако только аудиторных занятий недостаточно для закрепления навыков работы, которые необходимы на следующих этапах обучения. Поэтому на кафедре разработан комплект заданий для обязательной самостоятельной проработки, состоящий из задач

аналогичных тем, что прорабатываются в аудитории [1, 2]. Студенты должны иметь лицензионные пакеты и методические указания к выполнению задания.

В результате обучения студенты получают знания и навыки создания моделей и чертежей деталей средней сложности. Эти навыки студенты используют уже в курсе инженерной графики и в работе на других кафедрах.

На следующем этапе студенты знакомятся со средой сборки изделий в Autodesk Inventor. Многие студенты знакомятся с этой средой самостоятельно. При этом от преподавателя требуется ознакомить студентов с правилами и вариантами сборки изделия и отвечать на возникающие вопросы или корректировать процесс сборки изделия на экране при работе в аудитории.

В процессе обучения на кафедре «Инженерная графика» студенты создают твердотельные модели деталей по чертежам деталей, снятым с натуры от руки, и при выполнении чертежей деталей сборочной единицы (детализации).

Выполнение модели по чертежу детали, выполненного вручную, заставляет студента правильно выделять основные элементы конструкции детали, определять последовательность составления их в одно целое. Эта работа сродни процессу изготовления детали.

Выполняя модели деталей при детализации, студент действительно прочитывает на чертеже сборочной единицы конфигурацию всех деталей и их взаимное положение, а не просто перечерчивает изображение, не всегда при этом представляя геометрические образы детали и ее элементов. Созданная модель позволяет также более осознанно наносить размеры детали. Правильно выполненная модель свидетельствует о понимании конструкции изделия.

По моделям студенты во всех случаях выполняют чертежи по стандартам ЕСКД.

Применение графических пакетов трехмерного моделирования для обучения студентов интенсифицирует процесс обучения в том числе за счет уменьшения трудоемкости выполнения графических работ, повышает интерес к учебе и вносит творческий элемент в процесс обучения, вызывает удовлетворение от выполненной на компьютере работы.

Список литературы

1. Сенченкова Л.С., Алиева Н.П., Журбенко П.А. Построение моделей и создание чертежей в системе Autodesk Inventor. Учебное пособие. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 112 с.: ил.
2. Гузненков В.Н., Журбенко П.А. Autodesk Inventor 2012. Трехмерное моделирование деталей и создание чертежей. Учебное пособие. – М.: ДМК Пресс, 2013. – 120 с.: ил.
3. Гузненков В.Н., Журбенко П.А. Учебный процесс с использованием графических пакетов// Теория и практика общественного развития. - 2014. -№1. – с. 173-175.