

## **Методика проведения и содержание занятий по компьютерной графике в среде Autodesk Inventor**

**# 10, октябрь 2014**

**Сенченкова Л. С., Палий Н. В.**

УДК: 744.44

Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана

[n\\_palii@mail.ru](mailto:n_palii@mail.ru)

Компьютерные технологии в учебном процессе на кафедре «Инженерная графика» МГТУ им. Н.Э. Баумана используют в трёх направлениях:

- информационное (электронное сопровождение лекций и практических занятий) [1];
- коррекционное (дополнительные пояснения и задания для лучшего понимания ортогональных проекций на плоскости);
- приобретение навыков работы с графическими пакетами (обучение созданию моделей и чертежей деталей) [2].

В статье описано третье направление применения компьютерных технологий в учебном процессе – обучение студентов работе с графическими пакетами. При обучении работе с графическими пакетами наиболее перспективным является использование в учебном процессе и в конструкторской практике графических пакетов, с помощью которых можно создавать твёрдотельные модели изделий.

На кафедре «Инженерная графика» МГТУ им. Н.Э. Баумана при обучении студентов применяют графический пакет Autodesk Inventor.

Аудиторные занятия рассчитаны на 16-17 академических часов. Для закрепления умения и навыков студентам предлагается самостоятельная работа.

Занятия содержат четыре раздела:

1. Обзор САПР. Стандарт ЕСКД 2.052 «Электронная модель изделия» - термины и определения. Виды моделей. Интерфейс Autodesk Inventor.
2. Работа в режиме «Эскиз»: рабочие точки, оси, плоскости, примитивы и зависимости. Построение плоского контура.
3. Модельное пространство: базовые операции, конструкционные операции. Вспомогательная геометрия. Построение моделей простых геометрических тел с использованием базовых операций. Построение моделей деталей двух классов: «тела вращения», «не тела вращения» с использованием базовых и конструкционных операций.

4. Создание чертежа простых геометрических тел (виды, простые разрезы, простановка размеров) и деталей типа «телo вращения» и «не телo вращения» (виды, простые и сложные разрезы, сечения, резьба, выносные элементы, простановка размеров).

Отметим некоторые важные элементы для каждого раздела.

### **Построение плоского контура**

В основе построения любой трёхмерной модели в системе Inventor лежит плоский контур. Существует множество способов построения контура. Можно рекомендовать следующие этапы построения контура:

1. Разбиение контура на примитивы.
2. Выбор начального примитива.
3. Определение последовательности построения примитивов контура.
4. Определение геометрических и размерных зависимостей для каждого примитива контура.

На начальной стадии обучения целесообразно ставить требуемые геометрические зависимости вручную. Всегда необходимо знать расположение контура на рабочей плоскости. Особенно это важно, если в модели детали два или более контуров, которые требуется расположить между собой определённым образом. Необходимо также выбирать наименьшее количество контуров для построения модели. Каждый контур должен быть замкнутым.

### **Построение модели детали**

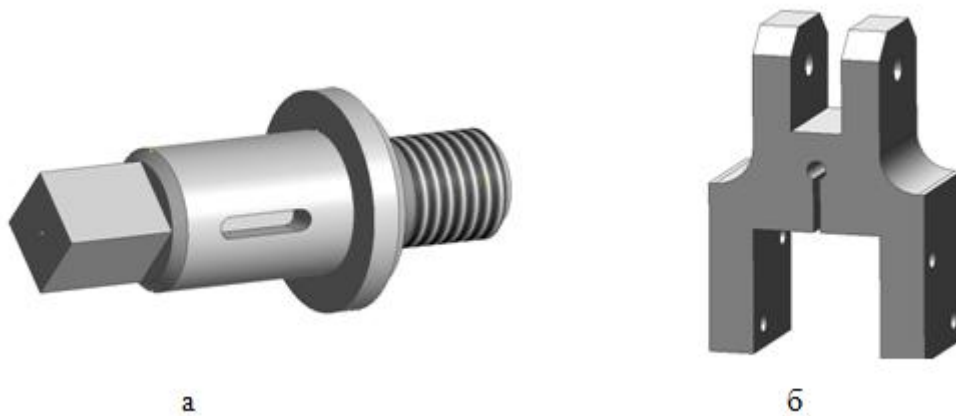
Все операции по созданию модели или её элемента разделены на две группы: базовые операции и конструкционные операции [2].

Базовые операции – универсальные операции для построения электронной модели детали: выдавливание, по сечениям, сдвиг, вращение. Операции определяются разными перемещениями замкнутого контура [2]. Во всех базовых операциях для построения элемента модели применены операции булевой алгебры: объединение, вычитание и пересечение.

Навыки в использовании базовых операций при построении моделей студенты приобретают при построении простых геометрических тел: призмы (выдавливание), пирамиды (по сечениям), шара (вращение).

Конструкционные операции – операции для создания определённых конструктивных элементов моделей деталей: отверстие, оболочка, резьба, ребро жесткости, пружина, сопряжение, фаска.

Применение базовых и конструкционных операций прорабатывается при построении моделей деталей двух классов - «телo вращения» (рис. 1а) и «не телo вращения» (рис. 1б).



**Рис. 1**

Этапы построения модели детали:

1. Разбиение детали на элементы, из которых может состоять модель детали.
2. Определение расположения элементов относительно основных рабочих плоскостей.
3. Определение размеров для моделирования элементов модели детали.
4. Выбор операций для построения элементов модели детали и определение контуров для каждого элемента.
5. Определение последовательности построения элементов модели детали.

Модель детали, выполняемая студентами, должна соответствовать требованию: изменение одного или нескольких значений размерных зависимостей приводит к предсказуемым корректным изменениям формы модели детали (модель детали принадлежит к группе редактируемых моделей).

Этапы создания чертежа детали:

1. Выбор формата листа и масштаба чертежа.
2. Выбор базового изображения.
3. Создание основных (проекционных) видов.
4. Создание дополнительных и местных видов.
5. Выполнение разрезов и сечений.
6. Выполнение выносных элементов.
7. Нанесение размеров.
8. Заполнение основной надписи.

Использование на начальном этапе обучения простых геометрических тел позволяет сосредоточить внимание студентов на отработке операций и команд и лучше ориентироваться в панелях инструментов, а затем на более сложных деталях закрепить полученные умения.

При обучении по данной методике студенты получают базовые знания, необходимые для построения моделей и создания чертежей деталей средней сложности. Полученные навыки используются и совершенствуются студентами в дальнейшем при выполнении заданий на кафедре «Инженерная графика», а также при изучении смежных дисциплин на других кафедрах на старших курсах при выполнении курсовых и дипломного проектов.

### **Список литературы**

1. Гузненков В.Н., Журбенко П.А. Учебный процесс с использованием графических пакетов // Теория и практика общественного развития. – 2014. -№1. – с.26-28.
2. Алиева Н.П., Журбенко П.А., Сенченкова Л.С. Autodesk Inventor. Основы работы. – М.: ДМК Пресс, 2013. – 112с.