Алиева Н.П.,
Журбенко П.А.,
Сенченкова Л.С.

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ И СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕТАЛЕЙ В СИСТЕМЕ Autodesk Inventor

Учебное пособие

Допущено Учебно-методическим объединением вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 230100 «Информатика и вычислительная техника»

ДМК ПРЕСС
ИЗДАТЕЛЬСТВО
Москва, 2011

УДК 004.4
ББК 32.973.26-018.2
А50

А50 **Алиева Н.П., Журбенко П.А., Сенченкова Л.С.**
Построение моделей и создание чертежей деталей в системе Autodesk Inventor. Учебное пособие. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 112 с.: ил.

ISBN 978-5-9706-0039-9

В пособии освещаются вопросы, связанные с использованием графического пакета Autodesk Inventor в курсе инженерной графики, т.е. построение моделей и создание чертежей деталей. Моделирование начинается с построения плоских контуров. Этому посвящена первая часть пособия. Во второй части рассмотрено построение моделей, создание чертежей простых геометрических тел и деталей типа «тела вращения» и «не тела вращения». В приложении приведены задания для самостоятельной работы.

Большое число иллюстраций и достаточно подробное изложение материала позволяет использовать это пособие для самообучения.

Книга подготовлена на основе опыта преподавания компьютерной графики как раздела дисциплины «Инженерная графика» в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Данное издание учитывает все требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

УДК 004.4
ББК 32.973.26-018.2

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

© Алиева Н.П., Журбенко П.А. Сенченкова Л.С., 2011
© Оформление, издание, ДМК Пресс, 2011

ISBN 978-5-9706-0039-9

Содержание

Предисловие 4

Введение 6

Термины и определения 8

Глава 1. Построение плоского контура 11

Глава 2. Построение модели и создание чертежа детали с использованием базовых операций 25

2.1. Призма.
Построение модели и создание чертежа....28

2.2. Пирамида со сквозным отверстием.
Построение модели и создание чертежа....39

2.3. Полый шар со сквозными отверстиями.
Построение модели и создание чертежа....50

Глава 3. Построение модели и создание чертежа детали с использованием базовых и конструкционных операций 61

3.1. Основание.
Построение модели и создание чертежа....62

3.2. Вал.
Построение модели и создание чертежа 83

Приложение 101

Предисловие

Пособие предназначено для самостоятельной работы с графическим пакетом Autodesk Inventor.

Описание выполнено на базе Autodesk Inventor 2009 professional, настройки пакета выбраны «по умолчанию», расположение и состав *Панелей инструментов* соответствуют классическому интерфейсу.

В пособии рассмотрены алгоритмы решения задач построения моделей и выполнения чертежей деталей с подробным описанием всех последовательно выполняемых операций и команд.

Для описания выбраны построения редактируемых моделей деталей.

Классификация моделей деталей по набору накладываемых зависимостей и простановке размерных зависимостей



*«**Быстрые**» модели деталей – модели деталей, в которых размерные зависимости между собой не связаны.*

- ***Нередактируемые** – «быстрые» модели деталей, в которых изменения одной или нескольких значений размерных зависимостей приводят к непредсказуемым изменениям формы моделей деталей.*
- ***Редактируемые** – «быстрые» модели деталей, в которых изменения одной или нескольких значений размерных зависимостей приводят к предсказуемым корректным изменениям формы моделей деталей.*

*«**Технические**» модели деталей – «быстрые» редактируемые модели деталей, в которых размерные зависимости частично или полностью связаны между собой.*

- ***Частично связанные*** *– «технические» модели деталей, в которых несколько размерных зависимостей связаны между собой или они образуют несколько групп связанных размерных зависимостей, при этом группы между собой не имеют связи.*
- ***Полностью связанные*** *– «технические» модели деталей, в которых все размерные зависимостей связаны между собой и зависят от одного значения доминирующей размерной зависимости.*

Первой задачей является построение контура, предназначенного для проработки построения примитивов, наложения зависимостей и простановки размерных зависимостей.

Далее рассмотрены задачи, в которых заданы простые геометрические формы (*призма*, *пирамида* и *шар*). В этих задачах для построения моделей использованы базовые операции (*выдавливание*, *вращение*, *по сечениям* и *сдвиг*). При выполнении чертежей рассмотрены построения видов, простых разрезов (соединение вида и разреза в одном изображении), нанесение размеров.

Затем рассмотрены задачи, в которых представлены предметы, близкие по конфигурации к деталям машиностроения: «тела вращения» и «не тела вращения». При построении моделей в этих задачах использованы как базовые операции, так и конструкционные (*резьба*, *отверстие*, *фаска* и т.д.) операции. При выполнении чертежей рассмотрены построения видов, простых, сложных (ступенчатых) и местных разрезов, сечений, выносных элементов и нанесение размеров.

Введение

Согласно ГОСТ 2.052 «Электронная модель изделия» определены три вида трехмерных электронных моделей.

Твердотельная модель – трехмерная электронная геометрическая модель, представляющая форму изделия как результат композиции заданного множества геометрических элементов с применением операций булевой алгебры к этим геометрическим элементам.

Поверхностная модель – трехмерная электронная геометрическая модель, представленная множеством ограниченных поверхностей, определяющих в пространстве форму изделия.

Каркасная модель – трехмерная электронная геометрическая модель, представленная пространственной композицией точек, отрезков и кривых, определяющих в пространстве форму изделия.

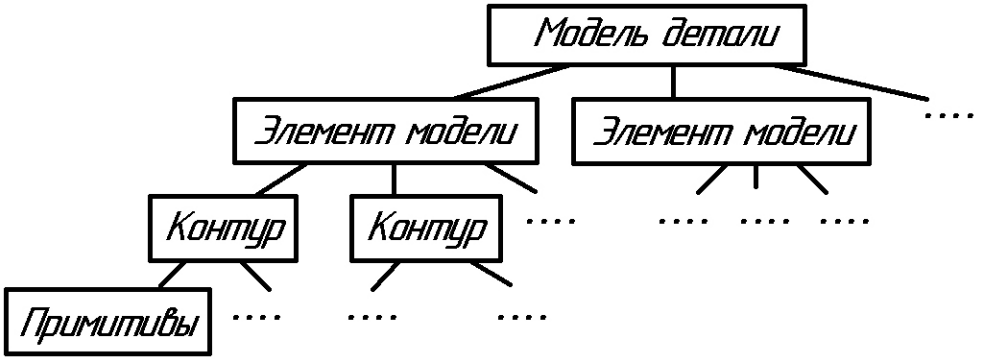
В графическом пакете Autodesk Inventor проектирование изделий машиностроения основано на использовании твердотельных моделей деталей и сборочных единиц.

Создание модели и чертежа детали осуществляется с помощью *файлов-шаблонов детали* (*.ipt) и *чертежа* (*.idw).

Панели инструментов – панели, в которых расположены инструменты по навигации на сцене, инструменты моделирования и часто используемые команды.

- ***Панель (Панель построений)*** – панель инструментов, в которой расположены инструменты моделирования и команды построения. Для каждого режима и для каждого файла-шаблона инструменты панели различны.
- ***Браузер (Дерево построений)*** – панель инструментов, в которой записывается история всех построений.
- ***Панель «Точные координаты»*** – панель инструментов, при помощи которой данные для построения примитивов вводятся с клавиатуры.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДЕЛИ ДЕТАЛИ



Термины и определения

Модельное пространство – пространство в координатной системе электронной модели изделия, в которой выполняется электронная геометрическая модель (ГОСТ 2.052).

Электронная модель изделия – электронная модель детали или сборочной единицы по ГОСТ 2.102.

Электронная геометрическая модель (модель детали) – электронная модель изделия, описывающая геометрическую форму, размеры и иные свойства изделия, зависящие от его формы и размеров (ГОСТ 2.052).

Элемент модели детали (элемент) – часть модели детали, которую можно построить, используя одну операцию для построения.

Геометрический элемент – идентифицированный (именованный) геометрический объект, используемый в наборе данных (ГОСТ 2.052).

Геометрическим объектом могут быть точка, линия, плоскость, поверхность, геометрическая фигура.

Примитивы – простейшие геометрические объекты (точка, отрезок прямой, сплайн, дуга окружности, окружность, прямоугольник, многоугольник правильный и др.).

Контур – совокупность примитивов, определенным образом расположенных в пространстве.

Зависимость – задание положения примитива на рабочей плоскости и/или примитивов между собой.

Размеры для моделирования – размеры, которые требуется выдержать при построении контура и модели детали.

Вспомогательная геометрия – совокупность геометрических элементов, которые используются в процессе создания геометри-

ческой модели изделия, но не являются элементами этой модели (ГОСТ 2.052).

Основные рабочие плоскости – плоскости мировой декартовой прямоугольной системы координат (*XY*, *XZ* и *YZ*).

Основные рабочие оси – оси мировой декартовой прямоугольной системы координат (*X*, *Y* и *Z*).

Основная рабочая точка – точка начала мировой декартовой прямоугольной системы координат.

Рабочие плоскости, рабочие оси, рабочие точки – плоскости, оси и точки, не совпадающие с основными рабочими плоскостями и используемые для построений.

Базовые операции – универсальные операции для построения элементов модели детали.

Конструкционные операции – операции для создания определенных конструктивных элементов модели детали.

Базовые операции:	**Конструкционные операции:**
• Выдавливание • Вращение • По сечениям • Сдвиг	• Отверстие • Оболочка • Резьба • Ребро жесткости • Пружина • Скругление • Фаска