И. Б. Аббасов

Черчение на компьютере в AutoCAD

Допущено УМО вузов по образованию в области дизайна, монументального и декоративного искусств в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 070601 «Дизайн»

ДМК Пресс
издательство
Москва, 2010

УДК 004.896 (075)
ББК 32.973.26-018.2
А75

Аббасов И. Б.
А75 Черчение на компьютере в AutoCAD: Учебное пособие. — М.:ДМК Пресс 2010.—136 с.

ISBN 978-5-9706-0049-8

Книга предназначена для освоения графической системы AutoCAD в рамках изучения курса «Инженерная и компьютерная графика» студентами машиностроительных специальностей и дизайнеров. Содержит методические материалы для выполнения чертежей по стандартам ЕСКД в графическом редакторе AutoCAD. Описана технология создания, редактирования и оформления чертежей. Освоение представлено в виде конкретных упражнений с поэтапным выполнением. Приведены варианты индивидуальных графических заданий по техническому черчению, на конкретном примере рас-смотрено их выполнение.

В издании описываются режимы и инструменты трехмерного рабочего пространства графической системы AutoCAD. Рассмотрены методы поверхностного и твердотельного моделирования, представлена методика создания трехмерных моделей различных объектов.

Книга рассчитана на студентов технических специальностей вузов, дизайнеров и всем желающим научиться работать в графической системе AutoCAD.

УДК 004.4
ББК 32.973.26-018.2

Рецензенты:

д.т.н., проф. Фортинов Л.Г., главный научный сотрудник Таганрогского авиационно-научно-технического комплекса им. Бериева;

проф. Михеев С.Д., зав. кафедрой дизайна интерьера и оборудования Института архитектуры и искусств Южного федерального университета, председатель Ростовского отделения Союза дизайнеров России.

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.

© Аббасов И. Б., 2010
ISBN 978-5-9706-0049-8 © Оформление ДМК Пресс, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 5

1. Запуск и окно графического редактора AutoCAD 2007 6

1.1. Рабочий стол пользователя 9
1.2. Меню и панели инструментов 14
1.3. Настройка AutoCAD для индивидуального пользователя 16
1.4. Системы координат 19
1.5. Управление экраном 22

2. Графические примитивы 23

2.1. Свойства примитивов 23
2.2. Геометрические элементы для черчения 25

3. Редактирование чертежа 30

3.1. Удаление примитивов 30
3.2. Геометрические построения с использованием объектных привязок 33
3.3. Слои 39

4. Преобразование элементов чертежа 43

4.1. Выбор объектов 43
4.2. Копирование и изменение местоположения объектов 44
4.3. Корректировка размеров объектов 48
4.4. Конструирование объектов 49
4.5. Использование ручек редактирования 60

5. Оформление чертежей 62

5.1. Выполнение штриховки 62
5.2. Нанесение размеров 65
5.3. Изменение размерного стиля 70
5.4. Текстовые вставки 77
5.5. Вывод графической информации на печать 80

6. Методика создания чертежа 81

6.1. Рекомендации по созданию чертежей 82
6.2. Выполнение чертежа 82
6.3. Поэтапное выполнение чертежа корпусной детали 84
6.4. Варианты индивидуальных графических заданий 88

7. Трехмерное моделирование 98

7.1. Трехмерное рабочее пространство 99
7.2. Режимы отображения и просмотра 100
7.3. Каркасное и поверхностное моделирование 102
7.4. Твердотельное моделирование 116

Заключение 131

Контрольные вопросы 133

Литература 135

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с учебными планами многоуровневого высшего образования студенты специальностей 160201 — «Самолето- и вертолетостроение», 160901 — «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей», а также 070601 — «Дизайн» изучают курс инженерной и компьютерной графики. При изучении этого курса от студентов требуется выполнение графических работ с применением современных систем автоматизированного проектирования. В качестве таких используется одна из самых популярных графических систем автоматизированного проектирования — AutoCAD.

Графическая система AutoCAD разработана фирмой Auto-Desk (США), предназначена для автоматизации инженерно-графических работ и поэтому совместно с компьютером представляет собой «электронный кульман».

Со времени появления первой версии она превратилась в мощную среду, без которой трудно представить работу современного промышленного предприятия или конструкторских бюро. Новейшая версия, описанная в пособии, — AutoCAD 2007 является результатом ее эволюционного развития. В данной версии некоторые изменения коснулись среды трехмерного моделирования; улучшен пользовательский интерфейс.

Графическая система AutoCAD 2007 устанавливается в операционной системе Windows XP с процессором Pentium III и занимает дисковое пространство порядка 750 Мб.

Данное пособие является переработанным и дополненным изданием книги: Аббасов И.Б. Чертежи в графической среде AutoCAD. Учебное пособие. — Таганрог: изд-во ТРТУ, 2002. — 82 с. [1]. Учебно-методический материал, представленный в пособии, прошел успешную апробацию в течение 7 лет в Таганрогском государственном радиотехническом университете. В данном издании чертежи выполнены с использованием новейшей версии программы AutoCAD 2007. В отличие от предыдущего издания пособие дополнено основами создания поверхностных и твердотельных моделей.

В данной работе рассматриваются следующие вопросы:

- *настройка графической системы AutoCAD 2007* под конкретного пользователя;
- *методика создания, редактирования и оформления чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД*, описывающая технологию выполнения чертежей в данной системе «от простого к сложному»;
- *варианты индивидуальных графических заданий* по техническому черчению для построения линий пересечения поверхностей;
- *поэтапное выполнение индивидуальных заданий* в графической среде AutoCAD 2007 по методике, описанной в данной работе;
- *описание и настройка трехмерного рабочего пространства* графической системы AutoCAD 2007;
- *методы построения трехмерных объектов* в виде каркасных, поверхностных и твердотельных моделей в графической среде AutoCAD 2007.

Выполнение индивидуального графического задания состоит из следующих пунктов:

- *построение по двум изображениям детали третьего изображения с рациональными разрезами на формате А3*;
- *построение линии пересечения и перехода поверхностей*;
- *проставление размеров и заполнение основной надписи*;
- *построение твердотельной модели корпусной детали*.

В пособии описана методика создания различных трехмерных объектов с помощью средств трехмерного моделирования графической системы AutoCAD.

1. ЗАПУСК И ОКНО ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА AUTOCAD 2007

Графическая система AutoCAD 2007 запускается в операционной системе Windows XP. После загрузки на экране появляется диалоговое окно выбора рабочего пространства, изображенное на рис. 1.1.

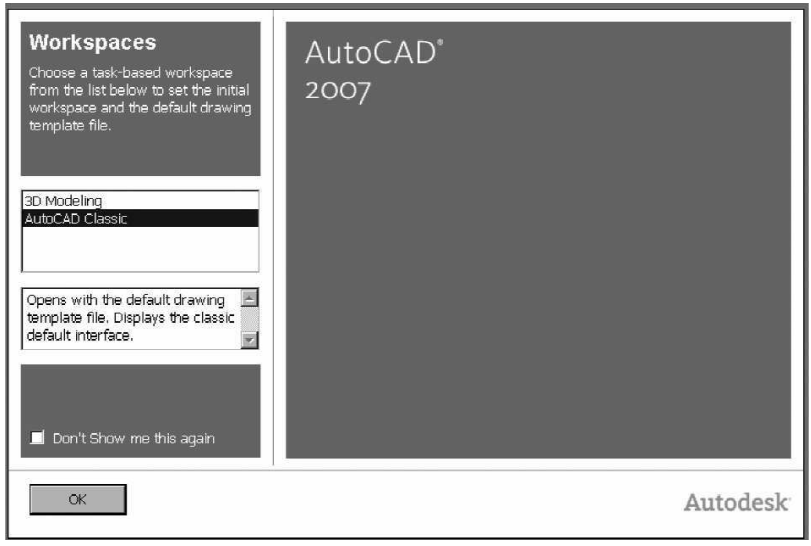


Рис. 1.1. Окно выбора рабочего пространства

В нем можно выбрать интерфейс **AutoCAD Classic** (Классический стиль) или **3D Modeling** (3М моделирование). Для начала выберем пункт **AutoCAD Classic** (Классический стиль), поскольку начнем с освоения двухмерного пространства.

После этого появится окно, с помощью которого можно ознакомиться с новыми функциями программы. Выберите в нем переключатель **Yes** (Да), **Maybe later** (Позже) или **No**, **Don't me this again** (Больше не показывать это окно) и щелкните на кнопке **OK**.

Далее появится диалоговое окно **Startup** (Начало работы). Появление или отсутствие данного диалогового окна регулируется командой **Tools** ⇒ **Options** (Сервис ⇒ Настройки), во вкладке **System** (Система) раздела **General Options** (Общие параметры) в списке **Startup** (Начало работы) выберите **Show startup dialog box** (Показывать диалоговое окно начало работы).

Необходимо также отметить, что по умолчанию рабочая зона имеет черный цвет. Для удобства рекомендуется изме-

нить цвет рабочей зоны с черного на белый (или другой понравившийся вам цвет).

Выберите команду **Tools** ⇒ **Options** (Сервис ⇒ Настройки), во вкладке **Display** (Экран) щелкните на кнопке **Colors** (Цвета). Откроется потом диалоговое окно **Drawing Window Color** (Окно цветов чертежа) – рис. 1.2. В данном диалоговом окне можно установить цвет для каждого элемента экрана.

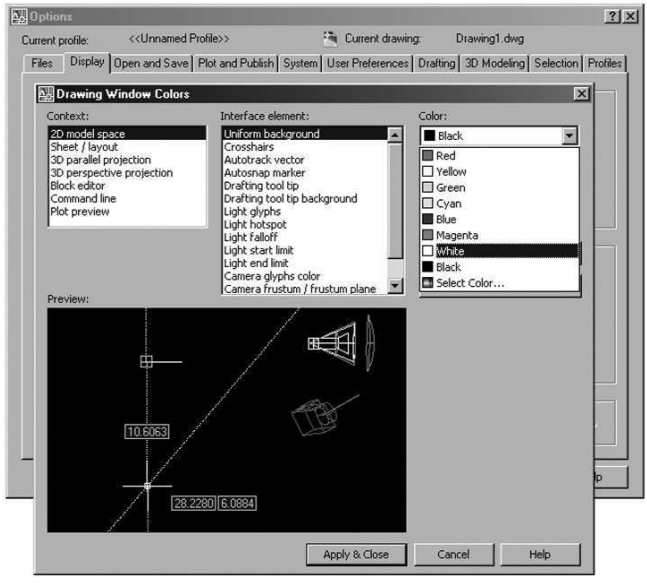


Рис. 1.2. Окно выбора цвета рабочей зоны

По умолчанию цвет двухмерной рабочей зоны находится первым по списку, поэтому в поле **Color** (Цвет) выберите строчку **White** (Белый). Закройте диалоговое окно, щелкнув на кнопке **Apply&Close** (Применить и закрыть).

Диалоговое окно **Startup** (Начало работы) показано на рис. 1.3.

С помощью диалогового окна **Startup** (Начало работы) можно открыть существующий чертеж или создать новый. В первом случае необходимо щелкнуть по кнопке **Open a Drawing** (Открыть чертеж), а во втором – по кнопке **Start from Scratch** (Начать с нуля), **Use a Template** (По шаблону)

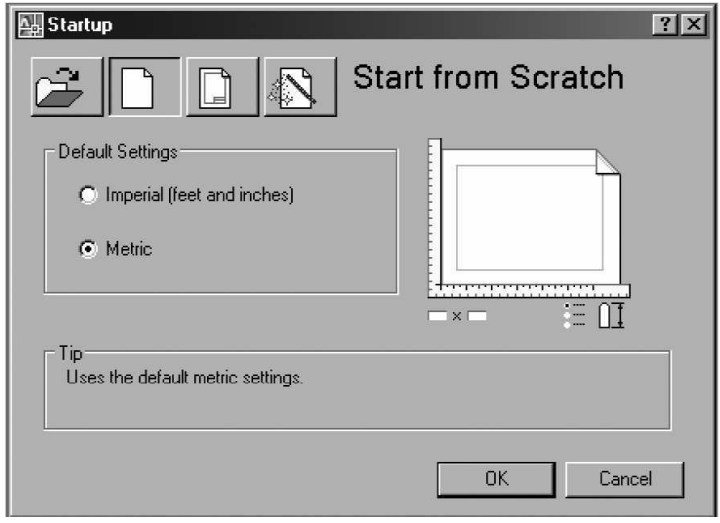


Рис. 1.3. Диалоговое окно ***Startup*** *(Начало работы)*

Use a Wizard (Использовать мастера). Это диалоговое окно в дальнейшем будет появляться также при выполнении команды **File** ⇒ **New** (Файл ⇒ Новый) для создания нового чертежа.

После выбора режима **Start from Scratch** (Начать с нуля) и метрической системы единиц AutoCAD откроет рабочий экран для нового чертежа без предварительных установок. Прежде чем начать чертить, познакомимся с рабочим окном (графическим интерфейсом) редактора AutoCAD.

1.1. Рабочий стол пользователя

На рис. 1.4 показано рабочее окно AutoCAD 2007 после запуска. При этом в строке заголовка (в левом верхнем углу экрана) появится имя файла, автоматически присвоенное будущему чертежу, – Drawing 1.

На экране можно выделить четыре функциональные зоны:

- *Рабочая графическая зона* – это основная область, находящаяся в середине экрана, где выполняется чертеж. В левом нижнем углу зоны находится пиктограмма

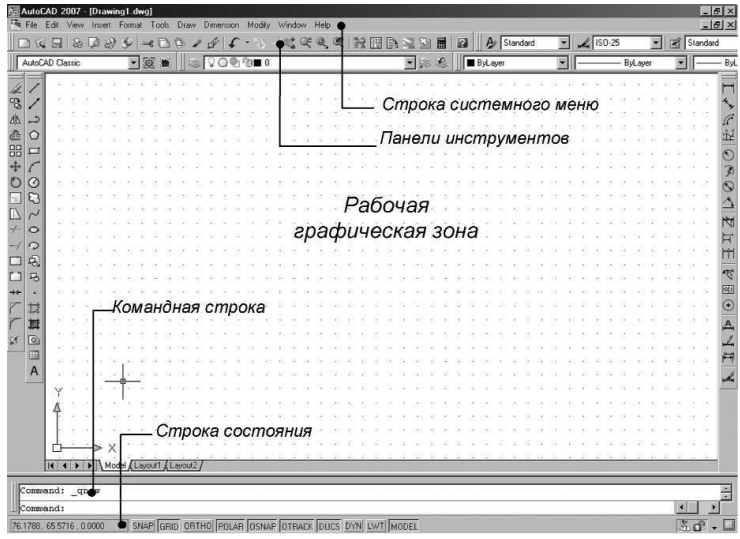


Рис. 1.4. Рабочее окно AutoCAD 2007

пользовательской системы координат. Направления стрелок совпадают с положительным направлением осей.

- *Системное меню и панели инструментов.* В самом верху находится строка заголовка, а под ней строка — системного меню AutoCAD. Ниже размещаются две строки, занятые панелями инструментов. Слева от рабочей зоны расположены «плавающие» панели инструментов **Draw** (Рисование), **Modify** (Редактирование), справа — **Dimension** (Размеры). Их можно перемещать в любое место экрана. В AutoCAD имеется также множество других панелей инструментов, которые будут вызываться по мере необходимости.
- *Командная строка.* Под рабочей графической зоной находится командная строка. Любую команду AutoCAD можно запустить, набрав ее имя в командной строке. Если команда запущена посредством пиктограммы панели инструментов или пункта меню, то в командной строке отображается реакция системы на соответствующую команду. Кроме того, все, что вводится с клавиатуры,