AutoCAD 2005

ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

ВИКТОР ПОГОРЕЛОВ

Рисование и редактирование объектов

Управление видимостью наложенных объектов

Работа с текстом, подготовленным в MS Word

Создание изменяемых таблиц и полей

Фоновая печать чертежей

Стандарты и электронная подшивка листов

bhv

Виктор Погорелов

AutoCAD 2005

для начинающих

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2004

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2
П43

Погорелов В. И.

П43 AutoCAD 2005 для начинающих. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 400 с.: ил.

ISBN 5-94157-242-5

Практическое руководство для начинающих по созданию электронных чертежей в среде AutoCAD 2005. Рассмотрен интерфейс программы, настройки параметров чертежа, создание и редактирование типовых и сложных объектов, различные методы ввода координат и обеспечения точности. Описаны принципы работы со слоями, нанесение и редактирование надписей, штриховки, блоки и их атрибуты. Рассмотрены вопросы подготовки и вывода чертежа на печать.

Для широкого круга пользователей

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2

Группа подготовки издания:

Главный редактор	*Екатерина Кондукова*
Зам. гл. редактора	*Игорь Рыбинский*
Зав. редакцией	*Григорий Добин*
Редактор	*Елена Кашлакова*
Компьютерная верстка	*Натальи Караваевой*
Корректор	*Наталия Першакова*
Дизайн обложки	*Игоря Цырульникова*
Зав. производством	*Николай Тверских*

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 29.09.04.
Формат 70×100 1/16. Печать офсетная. Усл. печ. л. 32,25.
Тираж 5000 экз. Заказ №
"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Гигиеническое заключение на продукцию, товар № 77.99.02.953.Д.001537.03.02
от 13.03.2002 г. выдано Департаментом ГСЭН Минздрава России.

выдано Департаментом ГСЭН Минздрава России.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП "Типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

ISBN 5-94157-242-5

© Погорелов В. И., 2004
© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2004

Содержание

Введение **1**

Кому адресована эта книга 1
Как построена книга 2
Что нового в AutoCAD 2005 4
Важные замечания 8

Глава 1. Запуск и завершение работы с AutoCAD **11**

1.1. Запуск программы 11
1.2. Графическое окно программы 14
1.3. Справочная система AutoCAD
и панель Quick Help 16
1.4. Завершение работы с программой 18

Глава 2. Начало работы **19**

2.1. Действия после выхода в командный режим 19
2.1.1. Присвоение рисунку нового имени 19
2.1.2. Точность единиц измерения 21
2.1.3. Настройка области черчения 23
2.1.4. Вывод сетки 25
2.2. Настройка входа в программу 27
2.2.1. Диалоговое окно начала работы 28
2.2.2. Запуск программы без диалогового окна 29
2.3. Настройка внешнего вида окна программы 30
2.3.1. Параметры окна 30
2.3.2. Окна управления цветом и шрифтами 32
2.3.3. Автоматическое сохранение
и создание резервной копии 35

Глава 3. Как работать с программой 37

3.1. Использование мыши 37
3.1.1. Левая кнопка мыши 37
3.1.2. Правая кнопка мыши 38
3.1.3. Мышь IntelliMouse 41
3.2. Ввод точек и система координат 42
3.2.1. Способы ввода координат 42
3.3. Работа с командами 47
3.3.1. Глаголы, используемые в инструкциях командной строки 51
3.3.2. Повторение команды 51
3.3.3. Прерывание команд 52
3.3.4. Исправление ошибок 52
3.3.5. Прозрачные команды 52
3.4. Системные переменные 53

Глава 4. Работа с панелями инструментов и комбинацией клавиш 55

4.1. Панели инструментов 55
4.1.1. Назначение кнопки на панели инструментов 56
4.1.2. Вызов диалогового окна для вывода, закрепления и изменения размеров панелей 57
4.1.3. Размещение панелей на экране 58
4.1.4. Настройка панелей инструментов 58
4.1.5. Создание собственной панели инструментов 61
4.2. Стандартные панели инструментов 64
4.3. Комбинации клавиш 66
4.3.1. Присвоение командам комбинации клавиш 68

Глава 5. Создание рамок и штампа чертежа 71

5.1. Начало нового чертежа в текущем сеансе AutoCAD 71
5.2. Вычерчивание границ чертежа и штампа 73
5.2.1. Черчение границ формата А4 73
5.2.2. Черчение внутренней рамки 74
5.3. Выбор и удаление объектов 76
5.3.1. Выбор объектов 76
5.3.2. Удаление объектов из рисунка 79
5.4. Ввод координат привязкой к объектам 80
5.5. Построение штампа рисованием и редактированием отрезков 81
5.5.1. Проведение отрезка на заданном расстоянии от точки 83
5.5.2. Построение равнодистантных горизонтальных отрезков 84
5.5.3. Построение вертикальных отрезков 86
5.6. Создание шаблона формата А3 при помощи многооконного интерфейса 91

5.6.1. Настройка параметров чертежа в новом окне 91
5.6.2. Построение рамок и штампа чертежа....93
5.6.3. Сохранение чертежа в шаблоне....94

Глава 6. Первый чертеж детали.... 97

6.1. Начало нового чертежа по шаблону....97
6.2. Построение контура детали....99
6.2.1. Создание левой половины контура....99
6.2.2. Подрезка отрезков и создание фасок 103
6.2.3. Построение контура всей детали....106
6.3. Сохранение чертежа 107

Глава 7. Слои и свойства объектов 109

7.1. Распределение объектов по слоям....109
7.1.1. Диспетчер свойств слоев 109
7.1.2. Копирование слоев 116
7.1.3. Транслятор слоев....120
7.1.4. Панель оперативного управления слоями....122
7.2. Панель свойств объектов 125
7.3. Диалоговое окно свойств объекта....128
7.4. Копирование свойств одного объекта в другой 129

Глава 8. Штриховка и сплошная заливка.... 131

8.1. Нанесение ассоциативной штриховки внутри замкнутого контура.131
8.2. Определение контуров штриховки 140
8.3. Редактирование штриховки 144
8.4. Работа с инструментальной палитрой....146

Глава 9. Нанесение однострочного и многострочного текста 151

9.1. Создание текстового стиля 151
9.2. Нанесение однострочного текста....153
9.3. Нанесение многострочного текста 157
9.4. Редактирование текста 163
9.5. Создание текстовых полей....169

Глава 10. Размерные стили.... 175

10.1. Управление размерными стилями 175
10.2. Геометрические элементы....180
10.3. Размерный текст 182
10.4. Размещение текста и стрелок
относительно выносных линий....184

10.5. Основные единицы ... 187
10.6. Альтернативные единицы ... 189
10.7. Допуски ... 190
10.8. Удаление и переименование размерного стиля ... 192

Глава 11. Нанесение и редактирование размеров ... 195

11.1. Нанесение размеров ... 195
11.1.1. Линейные и угловые размеры ... 195
11.1.2. Радиальные и диаметральные размеры ... 210
11.1.3. Геометрические допуски ... 212
11.2. Нанесение размеров при помощи инструментальной палитры ... 214
11.3. Редактирование размеров ... 217
11.3.1. Назначение размеру текущего размерного стиля ... 217
11.3.2. Редактирование элементов размера ... 218
11.3.3. Использование ручек для редактирования размеров ... 219

Глава 12. Рисование и редактирование криволинейных объектов ... 221

12.1. Построение окружностей и дуг ... 221
12.1.1. Настройка параметров чертежа при помощи Мастера детальной подготовки ... 221
12.1.2. Копирование слоев при помощи Центра управления ... 223
12.1.3. Команды построения кругов, дуг и сопряжений ... 224
12.2. Модификация рисунка размножением, вращением и растягиванием объектов ... 229
12.3. Построение сплайнов ... 233
12.4. Построение эллипсов и эллиптических дуг ... 235

Глава 13. Полилинии и мультилинии ... 237

13.1. Полилинии ... 237
13.2. Мультилинии ... 244
13.2.1. Редактирование мультилиний ... 248

Глава 14. Эффективное черчение ... 251

14.1. Системы координат ... 251
14.2. Координатные фильтры ... 256
14.3. Ввод точек на экране дисплея ... 256
14.3.1. Перемещение курсора с помощью клавиатуры ... 258
14.3.2. Полярная система координат ... 258
14.3.3. Шаговая привязка курсора ... 261
14.4. Объектное отслеживание ... 263
14.5. Вспомогательные построения ... 266
14.5.1. Бесконечная и полузамкнутая линии ... 266

14.5.2. Построение опорных точек ... 268
14.6. Геометрический калькулятор ... 269
14.7. Получение информации о рисунке ... 272
14.8. Создание таблиц ... 276

Глава 15. Редактирование ручками ... 283

15.1. Включение и настройка ручек ... 283
15.2. Выполнение часто используемых команд при помощи ручек ... 286

Глава 16. Изометрия ... 293

16.1. Настройка изометрического черчения ... 293
16.2. Выполнение изометрических чертежей ... 296
16.3. Нанесение размеров на изометрическом чертеже ... 299

Глава 17. Блоки и их атрибуты ... 301

17.1. Блоки ... 301
17.1.1. Создание описаний блоков ... 302
17.1.2. Вставка блоков ... 305
17.2. Атрибуты ... 310

Глава 18. Внешние ссылки ... 317

18.1. Вставка внешней ссылки ... 317
18.2. Редактирование внешней ссылки на месте ... 321
18.3. Диспетчер внешних ссылок ... 326

Глава 19. Подготовка и печать чертежей ... 329

19.1. Общие сведения ... 329
19.2. Устройство печати ... 330
19.3. Стили печати ... 332
19.3.1. Особенности выбора типа стиля печати ... 333
19.3.2. Особенности подключения стилей печати к чертежу ... 338
19.3.3. Создание новой таблицы стилей печати ... 339
19.4. Печать полностью подготовленного чертежа ... 345
19.4.1. Печать чертежа из пространства модели ... 345
19.4.2. Печать чертежей из пространства листа ... 348

Глава 20. Работа с электронной подшивкой листов ... 355

20.1. Диспетчер подшивок ... 355
20.2. Создание подшивки ... 361
20.3. Основные операции с подшивкой листов ... 368

Предметный указатель ... 377

Введение

Итак, вы держите в руках еще одну книгу по AutoCAD. Таких книг в последнее время издается огромное количество, и новичку трудно сразу же сориентироваться в этом многообразии книг и публикаций, чтобы сделать правильный выбор. Введение поэтому, построено так, чтобы читатель мог сразу определить, в какой мере ему может быть полезна эта книга.

Кому адресована эта книга

В первую очередь книга написана для тех, кто хочет научиться работать в AutoCAD 2005, используя все его возможности. Если не обращать внимания на те основные новшества, которые перечислены ниже, то ею можно пользоваться и для изучения AutoCAD 2004, хотя можно воспользоваться и другой, ранее вышедшей книгой автора "AutoCAD: Экспресс курс", которая основана именно на этой версии программы. Обе они написаны в одном стиле и направлены на быстрое освоение программы, как начинающими пользователями, так и теми пользователями, которые уже работали с другими версиями программы или вообще с другими CAD-программами.

И это еще не все. Этой книгой можно пользоваться и для изучения других версий программы, начиная с AutoCAD 2000. Конечно, новые возможности последующих версий программы использовать не удастся. Но зато все наработки затем можно будет открыть в AutoCAD 2005.

Более того, теперь на компьютере могут быть установлены две программы. Например, AutoCAD 2002 и AutoCAD 2005.

Однако вне зависимости от уровня знаний программы следует помнить, что AutoCAD 2005, впрочем как и AutoCAD 2004, работает под управлением операционных систем Windows 2000/XP. Так что, если на вашем компьютере установлена операционная система Windows 98 или еще более старая версия Windows 95, то придется подумать о том, как попробовать заменить ее на более свежую версию операционной системы. Правда и из этого положения тоже есть выход. Можно сначала работать в старой версии программы, а потом перенести все наработки в AutoCAD 2005.

Как построена эта книга

Особенность построения книги в том, что, во-первых, все чертежные операции излагаются в виде конкретных шагов — алгоритмов, а во-вторых, порядок преподнесения материала отличается от традиционного изложения, когда используется тематический принцип, и начинающему пользователю приходится самому выбирать, в каком порядке изучать программу. Эта книга ведет читателя от момента запуска программы и до вывода чертежа на печать, в том порядке, в каком он будет создавать чертежи. Книга состоит из 20 глав, в каждой из которых содержатся конкретные примеры для освоения команд и приемов работы, необходимых для выполнения чертежных операций. Главы книги содержат набор алгоритмов и примеров к ним для всех этапов работы с чертежами.

Из *первой главы* вы узнаете о том, как запускается AutoCAD 2005. В ней описываются основные элементы графического окна программы и особенности работы со справочной системой.

Во *второй главе* говорится о том, как самостоятельно подготовить рабочую область окна программы для черчения и настроить его внешний вид после выхода программы в режим ввода команд.

Из *третьей главы* вы узнаете о том, как пользоваться указателем в виде мыши и настраивать его под собственные пристрастия. Познакомитесь со способами ввода в программу координат точек объектов и особенностями работы с командами и системными переменными в AutoCAD 2005.

В *четвертой главе* вы узнаете о том, как ускорить работу с AutoCAD 2005, используя панели инструментов и комбинации клавиш для вызова команд, и научитесь настраивать их.

В *пятой главе* вы узнаете, как начать чертеж в текущем сеансе AutoCAD 2005, и познакомитесь с наиболее часто используемыми командами, научитесь пользоваться привязками для ввода на экране координат точек и построите границы и штампы для чертежей форматов А4 и А3. В дальнейшем эти чертежи используются в качестве шаблонов для создания других чертежей.

В *шестой главе* вы начнете новый чертеж на основе созданного шаблона формата А4 и познакомитесь с командами редактирования объектов **CHAMFER** (ФАСКА), **LENGTHEN** (УВЕЛИЧИТЬ), **COPY** (КОПИРОВАТЬ), **MIRROR** (ЗЕРКАЛО) на примере создания контура детали.

Теперь вы уже умеете создавать простейшие чертежи из отрезков, поэтому в *седьмой главе* осваиваются методы работы со свойствами объектов, такими как толщина, цвет и тип линии. Рассказывается о том, как работать со слоями при помощи диспетчера свойств слоев и панели свойств объектов.

В последующих главах излагаются способы создания более сложных объектов, таких как штриховка *(восьмая глава)*, однострочный и многострочный

текст *(девятая глава)*. Там же можно прочесть о построении двухэтажного текста, внедрении символов в текст и импорте текстовых файлов, созданных в других текстовых редакторах.

Созданию размерного стиля и методам нанесения и редактирования размеров различного типа посвящены *десятая* и *одиннадцатая главы* книги.

В *двенадцатой главе* вы узнаете о том, как создаются круги, дуги, эллипсы и сплайны, и познакомитесь с командами **CIRCLE** (КРУГ), **ARC (**ДУГА), **ELLIPSE** (ЭЛЛИПС), **SPLINE** (СПЛАЙН), **FILLET** (СОПРЯЖЕНИЕ), **ROTATE** (ПОВЕРНУТЬ) и **STRETCH** (РАСТЯНУТЬ). Выполняя учебный чертеж, вы научитесь настраивать его параметры при помощи Мастера детальной подготовки.

Из *тринадцатой главы* вы узнаете, как создаются и редактируются полилинии и мультилинии. Познакомитесь с командами для работы с полилиниями **PLINE** (ПОЛИЛИНИЯ), **RECTANG** (ПРЯМОУГ), **POLYGON** (МН-УГОЛ), **DONUT** (КОЛЬЦО), **PEDIT** (ПОЛРЕД) и мультилиниями **MLSTYLE** (МЛСТИЛЬ), **MLINE** (МЛИНИЯ), **MLEDIT** (МЛРЕД).

В *четырнадцатой главе* описывается работа с пользовательскими системами координат, координатными фильтрами, полярным и объектным отслеживанием, вспомогательными построениями и геометрическим калькулятором AutoCAD 2005. Эти средства облегчают и ускоряют процесс создания чертежей. В конце главы вы узнаете о том, как получить нужные сведения из уже выполненного чертежа.

О редактировании ручками с помощью наиболее часто используемых команд редактирования **STRETCH** (РАСТЯНУТЬ), **MOVE** (ПЕРЕНЕСТИ), **ROTATE** (ПОВЕРНУТЬ), **SCALE** (МАСШТАБ), **MIRROR** (ЗЕРКАЛО) и **COPY** (КОПИРОВАТЬ) рассказывается в *пятнадцатой главе*.

Небольшая *шестнадцатая глава* посвящена изометрическому черчению. В ней описываются настройка изометрии, особенности построения изометрических кругов и простановки размеров на изометрических чертежах.

В *семнадцатой главе* вы узнаете о том, как создаются блоки. Познакомитесь с атрибутами блоков, их созданием, редактированием и извлечением в текстовые файлы, файлы электронных таблиц и баз данных.

Из *восемнадцатой главы* вы узнаете о том, как рисунок, сохраненный в отдельном файле, можно присоединять к другим рисункам при помощи внешней ссылки.

Предпоследняя *девятнадцатая глава* посвящена выводу чертежей на печатающее устройство из пространства модели и пространства листа. Здесь же вы сможете научиться создавать собственные стили печати и устанавливать драйвер плоттера на компьютер.

И, наконец, *двадцатая глава* по содержанию несколько отличается от других глав книги, т. к. посвящена не какой-либо теме, относящейся к вы-

полнению чертежей, а документообороту, который сопровождает весь жизненный цикл любого изделия от его создания до утилизации. Здесь речь идет о возможностях программы, связанных с ведением электронных подшивок листов, которые заменяют сейчас огромные хранилища бумажных чертежей, требовавших для их поддержки огромные штаты вспомогательного персонала.

Что нового в AutoCAD 2005

Этот раздел введения адресуется тем пользователям, которые знакомы с предыдущими версиями программы. Начинающие пользователи могут его пропустить и сразу же перейти к следующему разделу введения. Здесь приводится перечень основных изменений, относящихся к плоскому черчению, на которые пользователь сразу же обратит внимание, начав работать с новой версией программы. Кроме того, для удобства сравнения возможностей различных версий программы в конце раздела приводится таблица с их перечнем, начиная с AutoCAD 2000.

По сравнению с AutoCAD 2004 в этой версии программы сделаны следующие наиболее важные дополнения и усовершенствования:

- Введение элементов документооборота в виде подшивок листов — именованных коллекций листов рисунков.

  Обычно любой проект состоит из набора чертежных документов, которые постоянно корректируются, изменяются и дополняются в процессе проектирования. Ранее эти документы приходилось хранить в тематических папках, что создавало определенные неудобства и путаницу в процессе использования их разработчиками проекта. Теперь для управления наборами листов в AutoCAD 2005 имеется диспетчер подшивок **Sheet Set Manager** (Диспетчер подшивок), который упрощает создание, манипулирование, изменение и публикацию множества связанных листов проекта.

- Появились команды создания полей и таблиц в рисунках.

  Поле — это текст, который может дополняться и изменяться в процессе проектирования. Например, это может быть наименование чертежа в файле, дата последней его распечатки или номер в подшивке конкретного проекта. Поля могут модифицироваться вручную или автоматически.

  Новая команда **TABLE** (ТАБЛИЦА) позволяет быстро вставлять в рисунок объект в виде таблицы. Можно использовать символы, текст (включая поля) и гипертекст в ее ячейках. Табличные данные могут экспортироваться в Excel или другие приложения Windows.

- Усовершенствована работа с именованными видами и видеоэкранами. Диалоговое окно именованных видов теперь содержит информацию о слоях и категориях видов. При работе на вкладках листов чертежа имеется воз-

можность автоматического увеличения размеров видового экрана для доступа в нем к пространству модели.

- Изменен диспетчер свойств слоев **Layer Properties Manager** (Диспетчер свойств слоев).

  Теперь можно добавить описание каждого слоя, стало проще использовать фильтры для управления списком слоев. Фильтры слоев позволяют также быстро изменять свойства слоев в группе.

- Расширен список символов, вставляемых в текст, и добавлена возможность создания фона при создании текста в редакторе многострочного текста.

- Усовершенствована команда изменения порядка размещения наложенных объектов.

- Добавлена возможность размещения команд на инструментальной палитре и возможность перетаскивания прямо из чертежа на инструментальную палитру команд и именованных объектов.

- Изменено диалоговое окно для настройки печати чертежей на плоттере и предоставлена возможность печати их в фоновом режиме.

  Новая пиктограмма печати в статусной строке обеспечивает быстрый доступ к процессу печати рисунков. Усовершенствована также печать наложенных объектов.

- Усовершенствована работа с пометками на чертеже, которые создаются рецензентом в Autodesk DWF Composer, а затем просматриваются в AutoCAD. Для работы с пометками создан Диспетчер пометок.

- Усовершенствована возможность создания обменного пакета чертежной документации.

  Усовершенствованный инструмент eTransmitt создания электронного пакета для обмена с пользователями AutoCAD и продуктов на его основе позволяет теперь включать в передаваемый набор несколько рисунков. Имеется возможность архивировать множество листов для сохранения данных проекта вместо копирования их в другие папки, снижая тем самым риск возникновения ошибок и потерь нужных данных.

- Усовершенствованы операции создания DWF-файлов (Design Web Format).

  Компактные DWF-файлы это наилучший способ передачи нередактируемых, подготовленных к печати рисунков. Получатели этих файлов могут просматривать их при помощи специальной утилиты Autodesk DWF Viewer, поставляемой вместе с AutoCAD 2005. Теперь члены коллектива разработчиков проекта, кроме того, могут просматривать чертежи с помощью Autodesk DWF Composer, делать в них пометки и распечатывать.

Анализируя изменения в AutoCAD 2005, по сравнению с предыдущей версией программы AutoCAD 2004, можно сделать вывод, что основной упор в новой версии программы сделан на усовершенствование работы с рисунками и документооборот.

Теперь приведем сводную таблицу (табл. B1), в которой сравниваются основные возможности по разработке чертежной документации, реализованные в различных версиях программы, начиная с AutoCAD 2000.

Таблица B1. *Сравнение возможностей AutoCAD 2005 с предыдущими версиями*

Версии программы	**AutoCAD 2000**	**AutoCAD 2000i**	**AutoCAD 2002**	**AutoCAD 2004**	**AutoCAD 2005**
Автопривязка и Автоотслеживание	+	+	+	+	+
Создание гиперссылок для объектов	+	+	+	+	+
Связь с таблицами внешних баз данных	+	+	+	+	+
Центр управления AutoCAD	+	+	+	+	+
Диспетчер свойств объекта	+	+	+	+	+
Использование точек загрузки (i-drop) для перетаскивания компонентов из сети Интернет		+	+	+	+
Окно удаления неиспользуемых именованных объектов (Purge)		+	+	+	+
Окно настройки свойств массива (Array)		+	+	+	+
Диспетчер атрибутов блока			+	+	+
Извлечение атрибутов блока			+	+	+
Ассоциативное нанесение размеров			+	+	+
Интернет-модуль Центра управления для доступа из него к стандартным обозначениям, библиотекам и каталогам, хранящимся в сети Интернет				+	+
Инструментальные палитры				+	+
Форматирование многострочного текста				+	+
Дополнительные утилиты к AutoCAD (Express Tools)				+	+

Таблица В1 *(продолжение)*

Версии программы	**AutoCAD 2000**	**AutoCAD 2000i**	**AutoCAD 2002**	**AutoCAD 2004**	**AutoCAD 2005**
Облака из полилиний для пометок (Revision Clouds)				+	+
Градиентная заливка				+	+
Полная палитра цветов True Color, поддержка альбомов цветов PANTONE и RAL				+	+
Создание и управление таблицами					+
Поля (Fields)					+
Метки — идентификаторы элементов (Callouts)					+
Виды/Видеоэкраны					+
Группы слоев					+
Работа с группами листов					+
Открытие и сохранение файлов проекта в сети Интернет во вложенных папках сайта Buzzsaw	+	+	+	+	+
Формирование комплектов, состоящих из файла рисунка и всех используемых в нем внешних файлов		+	+	+	+
Диспетчер стандартов			+	+	+
Цифровые подписи и пароли			+	+	+
Работа с пометками на чертеже (Markups)				+	+
Просмотр подшивок листов					+
Управление подшивками листов					+
Архивирование подшивок					+
Листы	+	+	+	+	+
Непрямоугольные видовые экраны	+	+	+	+	+
Толщины линий	+	+	+	+	+
Управление слиянием наложенных объектов при печати		+	+	+	+

Таблица В1 *(окончание)*

Версии программы	**AutoCAD 2000**	**AutoCAD 2000i**	**AutoCAD 2002**	**AutoCAD 2004**	**AutoCAD 2005**
Конфигурации слоев		+	+	+	+
Создание Web-страницы, содержащей изображение одного или нескольких файлов рисунков		+	+	+	+
Публикация одного листа в файле DWF (Design Web Format)		+	+	+	+
Модуль публикаций для создания DWF-файлов и печатных наборов рисунков для передачи другим пользователям				+	+
Печать раскрашенных и тонированных изображений				+	+
Печать в фоновом режиме					+
Windows 95	+	+			
Windows 98	+	+	+		
Windows NT	+	+	+	+	
Windows 2000		+	+	+	+
Windows XP Home				+	+
Windows XP Professional				+	+
Windows XP for TabletPC				+	+

Важные замечания

Материал книги излагается по порядку тех операций, которыми мы пользуемся при разработке нового проекта, поэтому команды, относящиеся к одной тематической группе, разбросаны по тексту. Если нужно найти конкретную команду, то проще всего обратиться к предметному указателю в конце книги.

Большинство команд AutoCAD могут быть вызваны, по крайней мере, пятью способами: из командной строки, с помощью меню, с помощью контекстного меню (активизируемого правой кнопкой мыши), с помощью кнопки на

панели инструментов и из экранного меню. При записи алгоритмов в книге вызов команд описывается, в основном, с помощью меню или панелей инструментов для англоязычной и русифицированной версий программы (в скобках).

Следует иметь в виду, что в русифицированной версии программы при вызове команд из командной строки можно пользоваться их англоязычными оригиналами, но в этом случае перед первым символом команды ставится символ подчеркивания.

Материал книги основывается на последней версии программы AutoCAD 2005. Однако с нею могут работать и пользователи других версий. Ведь идеология работы с программой изменений не претерпела, а что касается новых возможностей AutoCAD 2005, то они повышают эффективность работы, а не изменяют ее. Те, кто работает с AutoCAD, знают, насколько этот продукт универсален и адаптирован к любым требованиям, вне зависимости от версии.

Особенно мне хотелось обратить внимание студентов, у которых вечный дефицит времени, и которые хотят изучить все и сразу. Эта книга и для вас. Она научит вас быстро и эффективно освоить программу.

Теперь поговорим о первом запуске программы. У новичков могут вызвать недоумение два диалоговых окна, в которых можно ознакомиться с новыми возможностями AutoCAD 2005. Избавиться от них можно, щелкнув на кнопке с крестиком в правом верхнем углу окна. На будущие запуски программы имеется возможность избежать повторного вывода, установив флажок в одном из них.

Надеюсь, это не очень краткое, но зато обстоятельное введение, ответило на все ваши вопросы, и мне остается только пожелать вам успешной работы. Пользователям, уже работавшим в других версиях программы, советую не спешить закрывать книгу после прочтения первой главы. Просмотрите книгу "по диагонали", и я уверен, что вы найдете в ней много интересного и полезного для себя. Ведь эта книга не только для начинающих, но и для тех, кто работал с другими конструкторскими программами, но "начинающий" в AutoCAD 2005.

Глава 1

Запуск и завершение работы с AutoCAD

В этой главе рассказывается о том, как запускается AutoCAD. Описываются основные элементы графического окна программы, особенности работы со справочной системой и панель **Quick Help** (Быстрая справка). Рассмотрены способы выхода из программы.

1.1. Запуск программы

Установленную программу можно запустить четырьмя способами. Наиболее простой из них — первый.

1. С рабочего стола Windows:

найдите ярлык программы и два раза щелкните на нем левой кнопкой мыши.
2. Выбором программы из всплывающего меню:
   - нажмите клавиши <Ctrl>+<Esc> (или щелкните на кнопке **Start** (Пуск)). Появится всплывающее меню;
   - выберите в нем **Programms** (Программы). Появится еще одно всплывающее меню;
   - выберите в нем **Autodesk**. Появится всплывающее меню, относящееся только к программе;
   - отыщите в нем строку **AutoCAD 2005** и после появления еще одного меню выберите программу **AutoCAD 2005** и щелкните на ней.
3. С помощью диалогового окна **Run** (Запуск программы):
   - нажмите клавиши <Ctrl>+<Esc> (или щелкните на кнопке **Start** (Пуск)). Появится всплывающее меню;
   - выберите в нем **Run** (Выполнить). Появится диалоговое окно **Run** (Запуск программы);

- щелкните в нем на кнопке **Browse** (Обзор). Появится диалоговое окно **Browse** (Обзор);
- откройте в нем папку C:/Program Files/AutoCAD 2005;
- отыщите в ней исполняемую программу acad.exe и щелкните два раза на ней. Вернется диалоговое окно **Run** (Запуск программы). В поле **Open** (Открыть) этого окна появится строка `"C:/Program Files/AutoCAD 2005/acad.exe"`;
- щелкните в нем на кнопке **OK**.

4. С помощью диалогового окна проводника Windows:
   - щелкните правой кнопкой мыши на кнопке **Start** (Пуск). Появится всплывающее меню;
   - выберите в нем **Explorer** (Проводник). Появится диалоговое окно **Exploring** (Главное меню);
   - отыщите в нем загружаемый в AutoCAD файл чертежа и два раза щелкните на нем. Запустится AutoCAD с загруженным в него выбранным файлом.

Программа загружает ассоциированные файлы, имеющие следующие расширения:

- dwg — стандартный формат файла для сохранения векторной графики, созданной в AutoCAD;
- dws — файл шаблона со стандартными определениями именованных объектов чертежа;
- dxf — файл рисунка в текстовом или двоичном формате, используемый для обмена с другими приложениями. После загрузки в программу его следует сохранить с расширением dwg.

После запуска программы на экране монитора могут появиться три различных варианта графического интерфейса.

1. В обычном варианте загружается графическое окно программы (рис. 1.1) с шаблоном Acadiso.dwt (метрические единицы измерения). Он задает точность единиц измерения с четырьмя знаками после запятой, лимиты чертежа — прямоугольную границу зоны черчения размером 420×297, что соответствует формату А3, шаг сетки и дискретного движения курсора 10×10. Под шаблоном в AutoCAD понимается рисунок, содержащий необходимые настройки и используемый для создания других рисунков.
2. При открытии AutoCAD с ассоциированным файлом можно сразу начинать работу с этим файлом, т. к. необходимые настроечные операции уже выполнены ранее при его создании.
3. При последующих запусках программы можно настроить вывод диалогового окна **Startup** (Начало работы) (рис. 1.2), которое накладывается на графиче-

ское окно программы, позволяя входить в программу с различными вариантами настройки параметров чертежа.

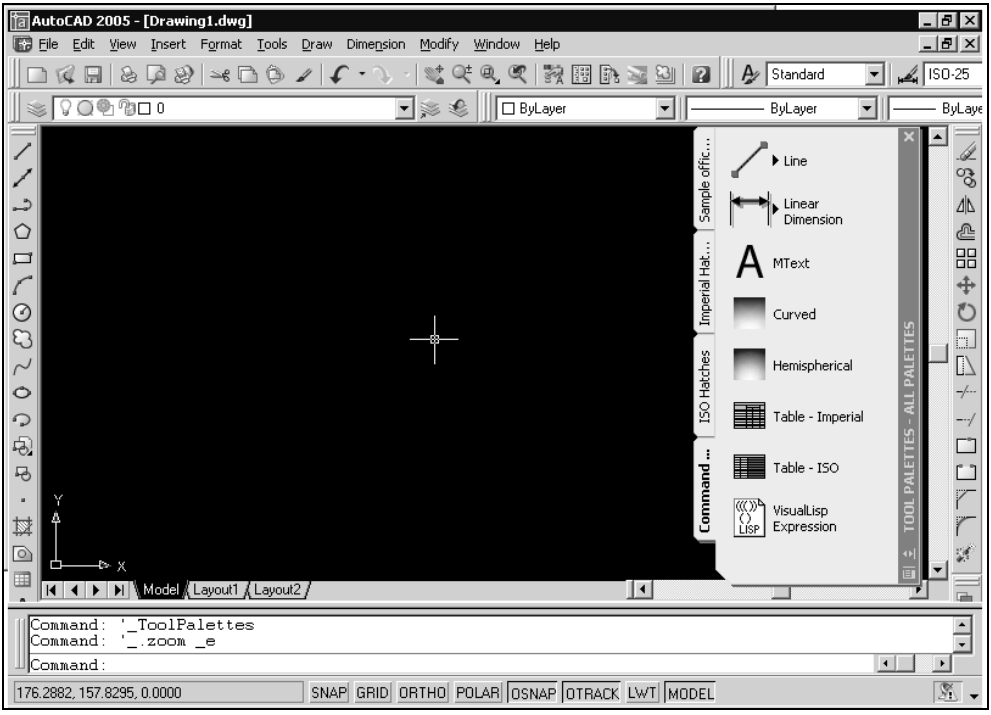

Рис. 1.1. Графическое окно программы

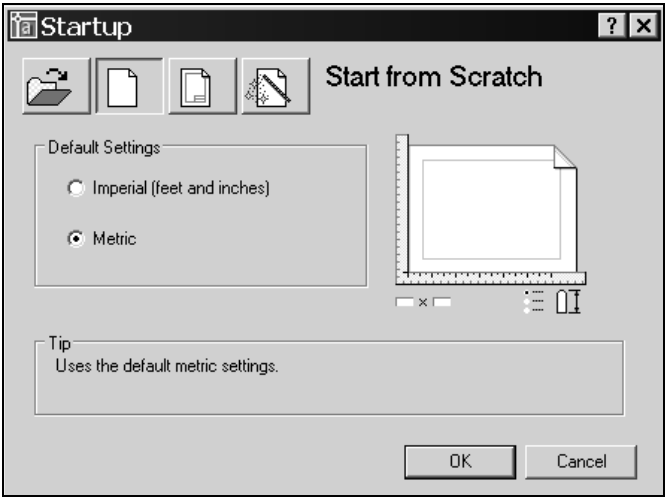

Рис. 1.2. Диалоговое окно **Startup**

1.2. Графическое окно программы

После загрузки программы одним из упомянутых способов появляется графическое окно AutoCAD (см. рис. 1.1), которое содержит основные элементы интерфейса и область, где выполняется черчение.

В заголовке этого окна выводится наименование программы и имя файла с его расширением. По умолчанию AutoCAD присваивает всякому вновь создаваемому файлу имя Drawing1.dwg, которое, во избежание недоразумений, следует сразу же изменить, воспользовавшись меню **File | Save As** (Файл | Сохранить как) для вызова команды сохранения файлов.

В правой части заголовка окна имеется три кнопки. С помощью первой кнопки (с горизонтальной чертой) можно свернуть окно программы на панель задач, вторая управляет размерами графического окна, а третья (с крестиком) предназначена для выхода из программы.

Под заголовком окна строка меню, в конце которой размещены такие же три кнопки, что и в строке заголовка. Эти кнопки предназначены для управления окном текущего рисунка.

В третьей строке графического окна находятся стандартная панель инструментов и панель с выпадающими списками текстовых и размерных стилей. Четвертая строка содержит панель управления слоями и панель свойств объектов. Все панели плавающие, т. к. могут перемещаться по поверхности графического окна, если зацепить их левой кнопкой мыши за два вертикальных ребра в начале панели и удерживать кнопку.

Самая нижняя строка графического окна называется строкой состояния. В левой ее части выводятся координаты X, Y, Z (при плоском черчении координата Z всегда равна 0) положения курсора в зоне рисования окна, а в средней части находятся кнопки, которые управляют вызовом прозрачных команд. Эти команды могут выполняться во время исполнения любой другой команды.

Выше строки состояния находится окно команд, которое по умолчанию состоит из 3 строчек, начинающихся со слова **Command:** (Команда). Первая снизу строка активная — в нее вводятся команды и данные, которые управляют работой программы. Любая комбинация символов, набираемая на клавиатуре, автоматически попадает в активную строку команд. Полную запись протокола работы с программой можно просмотреть в текстовом окне (рис. 1.3), которое вызывается на экран и удаляется при помощи клавиши <F2>.

В нижней части окна рисунка находится вкладка **Model** (Модель) и одна или несколько вкладок **Layout** (Лист). Вкладка **Model** (Модель) обеспечивает доступ в пространство модели, в котором обычно и создаются чертежи. Пространство листа используется для выполнения компоновки чертежа перед выводом его на печать или созданием подшивки листов.

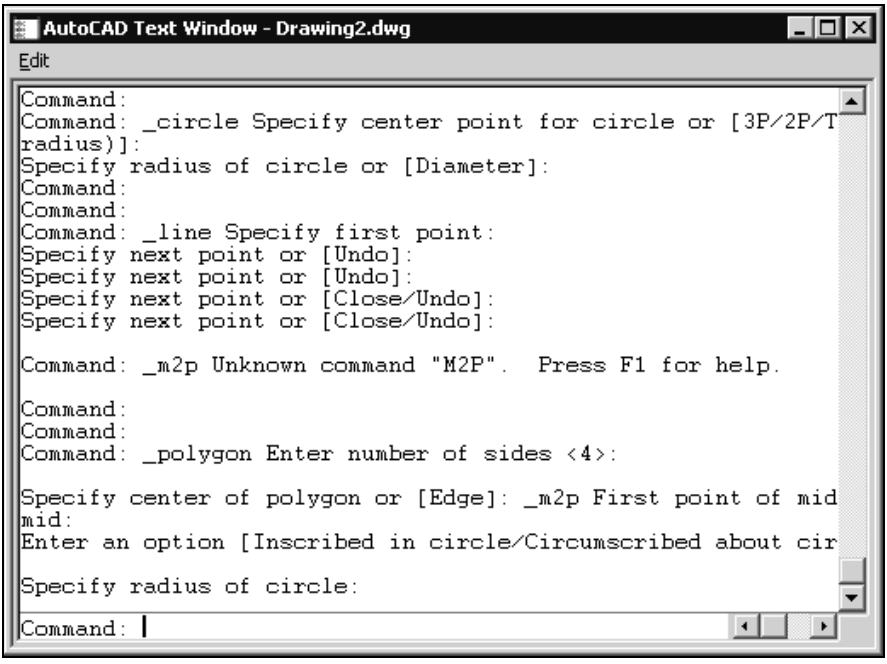

Рис. 1.3. Текстовое окно с протоколом работы в программе

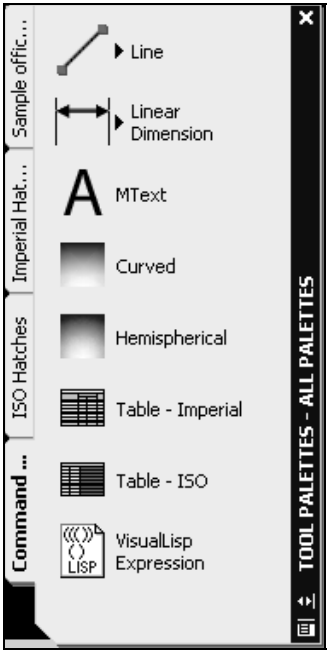

Рис. 1.4. Диалоговое окно **TOOL PALETTES**

Слева и справа по границам зоны черчения установлены плавающие панели инструментов, предназначенные для вызова команд черчения и редактирования создаваемых объектов. Как и в других программах Windows, окно имеет полосы прокрутки, с помощью которых можно перемещать чертеж по графической зоне окна программы.

На правой границе зоны черчения выведено окно **TOOL PALETTES** (Сервисные палитры), которое по умолчанию имеет четыре вкладки (рис. 1.4). На этих вкладках размещаются пиктограммы блоков, образцов штриховки и часто используемых команд. Эти объекты можно внедрять в текущий рисунок простым перетаскиванием их пиктограмм, размещенных на вкладках. Можно создавать новые вкладки и перетаскивать на них прямо из рисунка блоки, образцы штриховки и команды. Окно можно перемещать по графическому окну программы или устанавливать режим **Auto-Hide** (Автоскрытие), при котором оно сворачивается в узкую вертикальную панель инструментов в том случае, когда курсор находится вне области палитры. В верхней части вертикальной панели инструментов имеется кнопка с крестиком, щелчок на которой позволяет удалить окно **TOOL PALETTES** (Сервисные палитры) из графического окна программы.

1.3. Справочная система AutoCAD и панель Quick Help

Для вызова справочной системы AutoCAD следует нажать клавишу <F1> или открыть меню **Help** (Справка) и выбрать в нем строку **Help** (Справка).

Диалоговое окно справочной системы (рис. 1.5) поделено пополам. В правой половине выводится информация, поиск которой осуществляется в левой, имеющей в верхней части следующие четыре вкладки:

- **Contents** (Содержание) — вложенный список справочных книг;
- **Index** (Указатель) — алфавитный список справочных тем;
- **Search** (Поиск) — необходимой информации по слову или фразе;
- **Favorites** (Избранное) — выводит список часто используемых тем;
- **Ask me** (Запрос) — получение информации по запросу, введенному на обычном разговорном языке.

Новым удобным средством получения справочных сведений в процессе работы над рисунком является панель **Quick Help** (Быстрая справка) (рис. 1.6), на которой выводятся необходимые справочные сведения в процессе выполнения команды. Способ отображения панели настраивается при помощи контекстного меню, которое вызывается щелчком правой кнопки мыши на прямоугольнике в нижней части вертикальной полосы с крестиком вверху. Ее можно даже сделать прозрачной, так что через нее будут просвечивать части рисунка, находящиеся под ней.

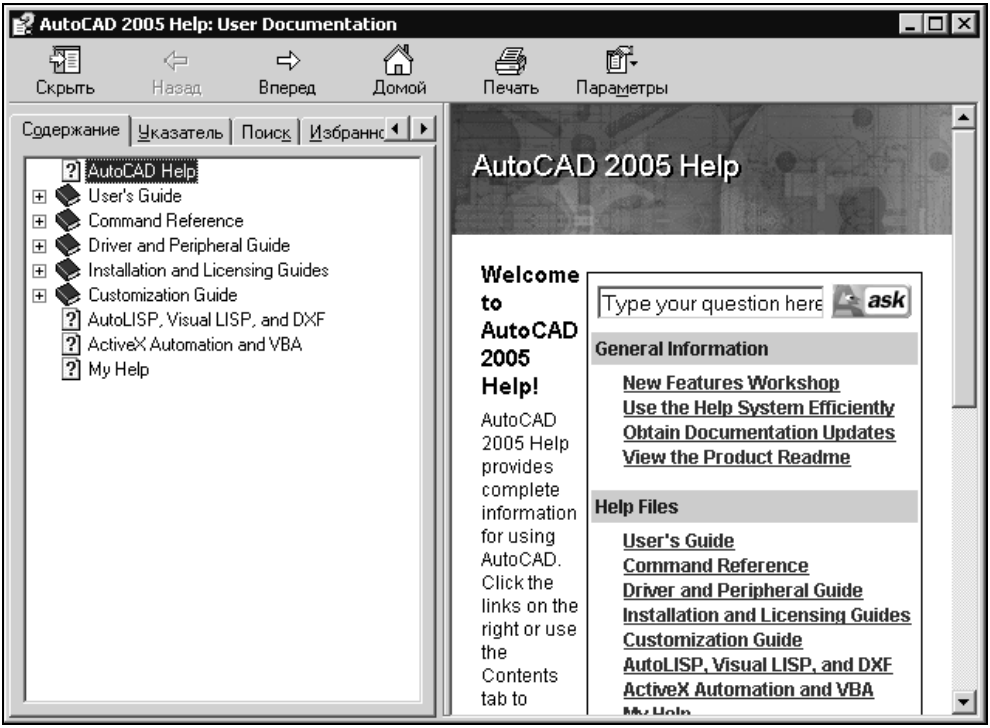

Рис. 1.5. Окно справочной системы AutoCAD

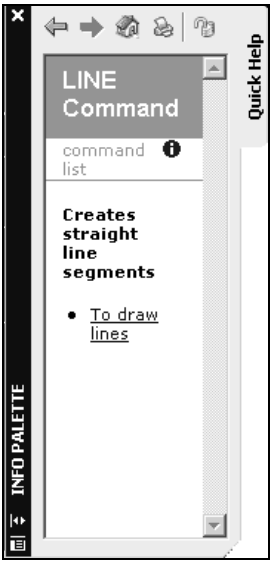

Рис. 1.6. Справочная панель **Quick Help** при выполнении команды построения отрезка

Панель вызывается командой **ASSIST** (ПОМОЩНИК) или посредством меню **Help | Info Palette** (Справка | Информационная палитра). После этого в меню около строки **Info Palette (**Информационная палитра) появляется флажок, который нужно снять, если необходимо удалить палитру из окна программы.

Примечание

В предыдущей версии программы — AutoCAD 2004 — этой же командой вызывалось окно Помощника AutoCAD с похожими функциями. Однако работать с палитрой проще и удобнее.

Управление выводом информации в окне палитры выполняется при помощи 5 кнопок в верхней ее части или дублирующего их контекстного меню, которое вызывается щелчком правой кнопки мыши в свободном поле палитры. Операции управления настолько упрощены, что не требуют дополнительных пояснений. Нужно только обратить внимание на крайнюю кнопку с замочком и на особенности работы с информацией при открытом диалоговом окне. Замыкание и размыкание выполняется щелчком левой кнопки мыши. В замкнутом состоянии информация в окне палитры фиксируется и не обновляется. А вот при работе с диалоговым окном информация в окне палитры блокируется и становится недоступной.

1.4. Завершение работы с программой

Чтобы покинуть AutoCAD и вернуться на рабочий стол Windows, проделайте любую из следующих операций:

- щелкните мышью на кнопке **Close** (Закрыть) в правом верхнем углу окна AutoCAD (см. рис. 1.1);
- откройте меню **File** (Файл) и щелкните в нем мышью на **Exit** (Выход).
- нажмите на клавиатуре клавиши <Ctrl>+<Q>.

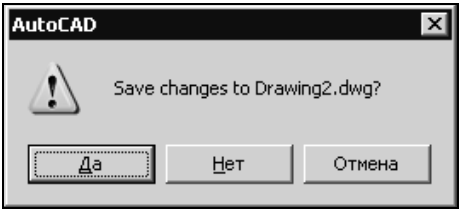

Рис. 1.7. Окно подтверждения изменений в рисунке

Если после сделанных изменений рисунок не сохранялся вплоть до его закрытия или выхода из программы, появится окно с запросом о необходимости подтверждения (рис. 1.7). Здесь же можно отказаться от сделанных изменений, нажав на кнопку **Отмена**.

Глава 2

Начало работы

В этой главе говорится о том, что следует сделать сразу же после запуска AutoCAD, как самостоятельно подготовить рабочую область окна программы для черчения и настроить его внешний вид после выхода ее в режим ввода команд.

2.1. Действия после выхода в командный режим

После появления графического окна AutoCAD программа переходит в режим ожидания ввода команды, о чем свидетельствует надпись **Command:** (Команда) в командной строке. Теперь можно приступить к настройке параметров чертежа, но сначала нужно дать имя создаваемому файлу чертежа.

2.1.1. Присвоение рисунку нового имени

В начале черчения целесообразно сразу же дать рисунку вместо имени Drawing1.dwg, присваиваемого AutoCAD, новое имя и соединить рисунок с папкой, в которой его предполагается хранить в будущем.

Команда SAVEAS (СОХРАНИТЬ): сохранение рисунка под заданным именем

Чтобы присвоить имя вновь создаваемому рисунку и соединить его с нужной папкой, выполните следующие действия.

1. Подведите указатель курсора к строке меню (он примет форму наклонной стрелки) и выберите в ней **File** (Файл). Ниже курсора появится выпадающее меню (рис. 2.1), которое используется обычно для работы с файлами. Меню называется выпадающим, потому что раскрывается от курсора сверху вниз.

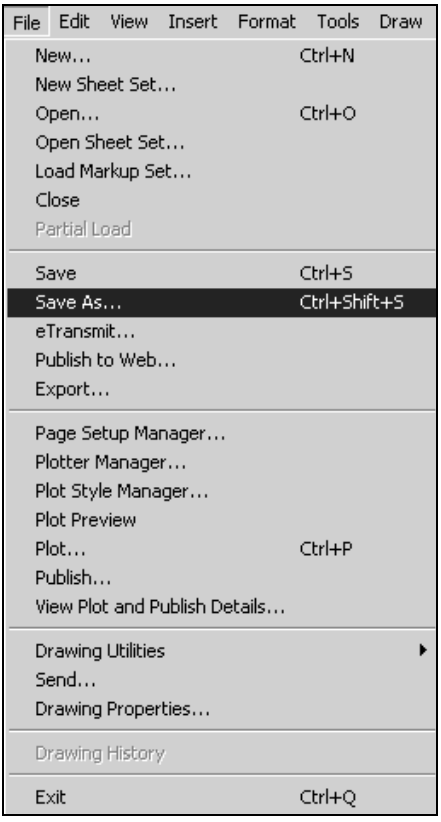

Рис. 2.1. Выпадающее меню работы с файлами

2. Выберите в нем **Save As** (Сохранить как). Появится диалоговое окно **Save Drawing As** (Сохранение рисунка) (рис. 2.2), в котором сделайте следующие настройки:
   - в поле **File name** (Имя файла) введите имя файла (без расширения);
   - в поле **Save in** (Сохранить в) диалогового окна откройте рабочую папку, в которую будет записываться файл рисунка.
3. Нажмите кнопку **Save** (Сохранить). В папке будет сохранен файл с присвоенным именем и расширением dwg. AutoCAD создает файлы с расширением dwg.

В дальнейшем сохранение файла можно выполнять командой **SAVE** (СОХРАНИТЬ), которая никаких диалоговых окон не вызывает и сохраняет рисунок в файле с присвоенным командой **SAVEAS** (СОХРАНИТЬ) именем.

Теперь займемся настройкой самого процесса черчения.

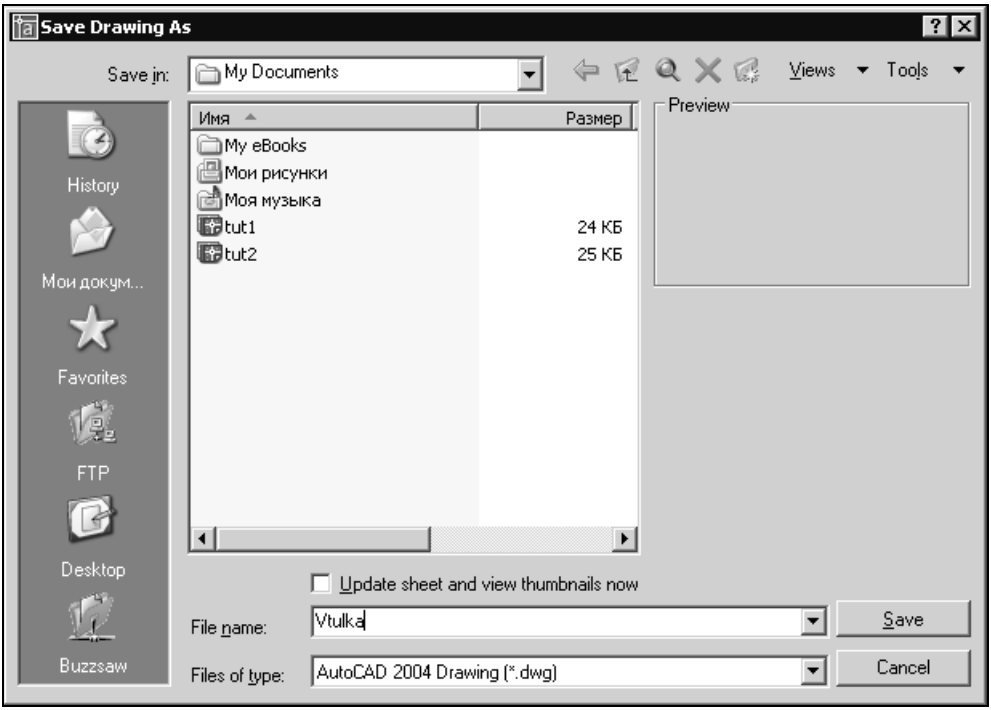

Рис. 2.2. Диалоговое окно настройки сохранения файла

2.1.2. Точность единиц измерения

Сначала необходимо выбрать формат, в котором будут измеряться при черчении линейные и угловые единицы измерения. Формат и точность представления линейных и угловых единиц измерения настраиваются в диалоговом окне **Drawing Units** (Единицы рисунка), которое вызывается командой **UNITS** (ЕДИНИЦЫ).

Команда UNITS (ЕДИНИЦЫ): задание единиц измерения

Чтобы настроить тип и точность единиц измерения, проделайте следующие операции.

1. Подведите указатель курсора к строке меню и выберите в ней **Format** (Формат). Ниже курсора появится выпадающее меню (рис. 2.3), которое используется для работы с именованными объектами чертежа. Выберите в нем **Units** (Единицы). Появится диалоговое окно **Drawing Units** (Единицы рисунка) (рис. 2.4).
2. Из раскрывающегося списка **Type** (Тип) в поле **Length** (Линейные) выберите формат единиц измерения **Decimal** (Десятичные). Этот формат

представляет линейные величины в произвольных единицах. Форматы единиц **Engineering** (Инженерные) и **Architectural** (Архитектурные) представляют линейные величины в футах и дюймах, причем единица измерения рисунка соответствует одному дюйму.

Рис. 2.3. Выпадающее меню **Format**

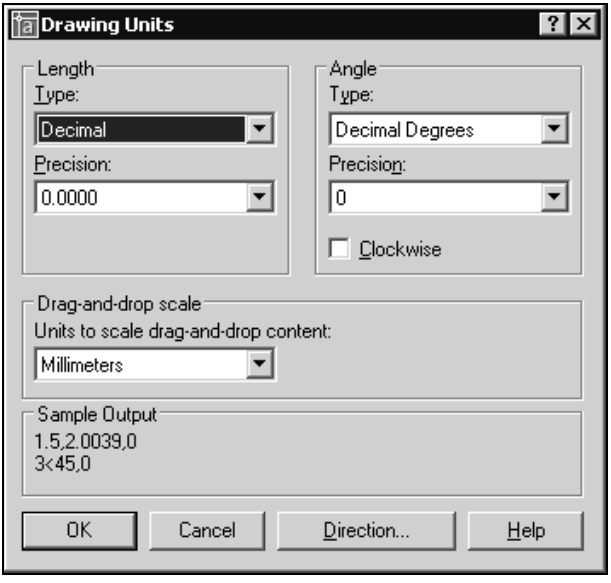

Рис. 2.4. Диалоговое окно **Drawing Units**

3. В раскрывающемся списке **Precision** (Точность) выберите число десятичных знаков после целой части числа для текущих линейных единиц измерения.
4. Аналогичным образом выберите формат и точность угловых величин в поле **Angle** (Угловые). AutoCAD представляет градусы в виде десятичных чисел; грады — с суффиксом g, радианы — с суффиксом r. В формате градусы/минуты/секунды после значения градусов следует буква d, после минут — знак ', после секунд — знак ".
5. Проверьте, снят ли флажок **Clockwise** (По часовой стрелке), что соответствует режиму по умолчанию, который обеспечивает положительное направление отсчета углов против часовой стрелки.
6. При необходимости щелкните мышью на кнопке **Direction** (Направление) для вызова диалогового окна **Direction Control** (Выбор направления), в котором выберите базовый угол, от которого будет производиться отсчет углов. По умолчанию базовый угол равен направлению на восток. Направление базового угла задается относительно положительной полуоси X текущей пользовательской системы координат **UCS** (ПСК).

2.1.3. Настройка области черчения

Графическая зона программы в пространстве модели — это бесконечное пространство, в котором изображение модели объекта вычерчивается в натуральную величину. Удобно чертить в выделенной прямоугольной зоне этого пространства. Размеры сторон этого прямоугольника называются *лимитами чертежа*.

Команда LIMITS (ЛИМИТЫ): задание лимитов чертежа

В качестве примера зададим прямоугольную область в пространстве модели размером 210×297, что соответствует формату А4. Для задания лимитов чертежа используется команда **LIMITS** (ЛИМИТЫ), которую вызовем с помощью меню.

1. Откройте меню **Format** (Формат) (см. рис. 2.3) и выберите в нем **Drawing Limits** (Лимиты).
2. Посмотрите в командную строку. В ней появится запрос программы на ввод координат левого нижнего угла прямоугольной области (рис. 2.5). Обратите внимание на запись в угловых скобках <0.0000,0.0000> (количество нулей после точки соответствует установленной точности единиц измерения). Это координаты, которые предлагает AutoCAD по умолчанию. Первая цифра до запятой относится к координате X, а после запятой — к Y. Для подтверждения текущего варианта нажмите клавишу <Enter>.
3. Введите в командной строке координаты верхнего правого угла лимитов чертежа 210,297 и нажмите клавишу <Enter>. По умолчанию AutoCAD