

Простое объяснение сложных программ AutoCAD
и AutoCAD LT



AutoCAD® 2006

ДЛЯ "ЧАЙНИКОВ"™

**Для
сомневающих**

**Новейшие средства
AutoCAD 2006
и AutoCAD LT 2006**

Марк Мидлбрук
Автор книги
AutoCAD 2005 для "чайников"
Дэвид Бирнз
Преподаватель AutoCAD



AutoCAD® 2006

ДЛЯ
"ЧАЙНИКОВ"™

by Mark Middlebrook and David Byrnes



WILEY

Wiley Publishing, Inc.

AutoCAD® 2006

FOR DUMMIES®

by Mark Middlebrook and David Byrnes



WILEY

Wiley Publishing, Inc.

AutoCAD® 2006

ДЛЯ "ЧАЙНИКОВ"™

Марк Мидлбрук
Дэвид Бирнз



ДИАЛЕКТИКА

Москва ♦ Санкт-Петербург ♦ Киев

2005

ББК 32.973.26-018.2.75

М57

УДК 681.3.07

Компьютерное издательство "Диалектика"

Главный редактор *С.Н. Тригуб*

Зав. редакцией *В.Р. Гинзбург*

Перевод с английского и редакция канд. техн. наук *А.Г. Сысонока*

По общим вопросам обращайтесь в издательство "Диалектика" по адресам:

info@dialektika.com, <http://www.dialektika.com>

115419, Москва, а/я 783; 03150, Киев, а/я 152

Мидлбрук, Марк, Бирнз, Дэвид

M57 AutoCAD 2006 для "чайников". Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. — 400 с. : ил. — Парал. тит. англ.

ISBN 5-8459-0875-2 (рус.)

В этой книге в доходчивой и увлекательной форме объясняется использование самой мощной и популярной системы автоматизированного проектирования — программы AutoCAD 2006. От читателя требуется лишь знание элементарных приемов работы с операционной системой Windows. Прочитав книгу, вы сможете создавать вполне профессиональные чертежи, почти неотличимые от чертежей, выполненных опытными пользователями AutoCAD. Вы найдете в книге изложение основ автоматизированного проектирования, практические рекомендации, пошаговые упражнения. В книге описаны все основные средства автоматизированного проектирования — объекты чертежа, размерные элементы, штриховки, слои, компоновки, инструменты печати, инструменты обмена посредством Internet и многие другие средства AutoCAD.

ББК 32.973.26-018.2.75

Все названия программных продуктов являются зарегистрированными торговыми марками соответствующих фирм.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, если на это нет письменного разрешения издательства JOHN WILEY&Sons, Inc.

Copyright © 2005 by Dialektika Computer Publishing.

Original English language edition Copyright © 2005 by Wiley Publishing, Inc.

All rights reserved including the right of reproduction in whole or in part in any form. This translation is published by arrangement with Wiley Publishing, Inc.

ISBN 5-8459-0875-2 (рус.)

ISBN 0-7645-8925-3 (англ.)

© Компьютерное изд-во "Диалектика", 2005,
перевод, оформление, макетирование

© Wiley Publishing, Inc., 2005

Оглавление

Введение	15
ЧАСТЬ I. НАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ	21
Глава 1. Введение в AutoCAD и AutoCAD LT	23
Глава 2. Основные компоненты AutoCAD 2006	30
Глава 3. Краткое, но полезное турне по AutoCAD	55
Глава 4. Параметры успеха	76
ЧАСТЬ II. ДА БУДУТ ЛИНИИ!	105
Глава 5. Приступаем к черчению	107
Глава 6. Здесь будут линии	133
Глава 7. Редактирование чертежа	159
Глава 8. Взгляд вооруженным глазом	197
ЧАСТЬ III. ЕСЛИ БЫ ЧЕРТЕЖИ МОГЛИ ГОВОРИТЬ...	209
Глава 9. Тексты и символы	211
Глава 10. Размерные объекты	235
Глава 11. Да будет штрих!	259
Глава 12. "Но мой Plot... вовсе не так уж плох!"	269
ЧАСТЬ IV. ОБМЕН ДАННЫМИ, ИЛИ ПО СЕКРЕТУ – ВСЕМУ СВЕТУ	295
Глава 13. Поиграем в кубики и картинки	297
Глава 14. Наборы листов	328
Глава 15. Правила стандартизации в САПР	341
Глава 16. Черчение в Internet	349
ЧАСТЬ V. ВЕЛИКОЛЕПНЫЕ ДЕСЯТКИ	365
Глава 17. Десять способов не навредить	367
Глава 18. Десять способов обмена чертежами с другими пользователями и программами	371
Предметный указатель	380

Содержание

Введение	15
Чего нет в этой книге	15
Для кого предназначена книга	16
Как организована книга	16
Часть I. Начальные сведения	17
Часть II. Да будут линии!	17
Часть III. Если бы чертежи могли говорить...	17
Часть IV. Обмен данными, или По секрету — всему свету	17
Часть V. Великолепные десятки	18
Пиктограммы, используемые в книге	18
Немного о соглашениях (на всякий случай)	19
Ждем ваших отзывов!	20
ЧАСТЬ I. НАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ	21
Глава 1. Введение в AutoCAD и AutoCAD LT	23
Почему именно AutoCAD	23
Как важно быть в формате DWG	25
Знакомство с LT	27
Одиссея AutoCAD до версии 2006	28
Глава 2. Основные компоненты AutoCAD 2006	30
К победе под знаменем Windows!	30
Чистый экран AutoCAD	31
Стандартный джентельменский набор Windows	32
Строка состояния	36
Динамический ввод: рулите с комфортом!	39
Отдайте команду в области командной строки	41
Клавиатура — ключ к успеху в AutoCAD	41
Графическая зона: по главной улице с оркестром!	46
Палитры	48
Что движет AutoCAD	50
Системные переменные: под капотом AutoCAD	50
Великолепные диалоговые окна	52
Клавиша <F1> — смотри и наслаждайся!	53
Глава 3. Краткое, но полезное турне по AutoCAD	55
Создаем пустой чертеж и устанавливаем его параметры	56
Чертим пластину фундамента	59
Чертим прямоугольники	59
Нарисуем окружность	62
Вычертим многоугольник	63
Пристальный взгляд: зумирование и панорамирование	65
Редактируем объекты	67
Массив объектов	67
Растягивание	69
Штриховка	72
Печатаем чертеж на бумаге	73

Глава 4. Параметры успеха	76
Стратегия установки параметров	77
Выбор единиц измерения	78
Взвешенно о масштабе	80
Подумаем о бумаге	82
На страже границ	85
Системные переменные как параметры чертежа	85
Займемся творчеством (с помощью шаблонов)	85
Пространство модели	87
Выбор единиц измерения	88
Не позволяйте чертежу выходить за рамки дозволенного	89
Сетка и привязка	91
Масштабы типов линий и размерных элементов	94
Ввод свойств чертежа	96
Печать компоновки в пространстве листа	97
Создание компоновки	97
Работа с компоновками	100
Потерянные в пространстве листа	102
Как создать высококлассный шаблон	102
ЧАСТЬ II. ДА БУДУТ ЛИНИИ!	105
Глава 5. Приступаем к черчению	107
Рисование и редактирование в AutoCAD	107
Управление свойствами	108
Размещение объекта на слое	108
Свойства объектов	110
Создание новых слоев	113
Использование дизайн-центра AutoCAD	118
Именованные объекты	118
Знакомство с дизайн-центром	119
Копирование слоев между чертежами	120
Точность — вежливость королей	122
Ввод координат с клавиатуры	124
Подкрасться, захватить и привязать	125
Другие приемы и средства точного позиционирования	129
Глава 6. Здесь будут линии	133
Чертежные инструменты	133
Толстые и тонкие — линии, полилинии, многоугольники	135
Главное — это отрезок	136
Полилинии	138
Прямоугольник (совершенно прямоугольный!)	143
Многоугольник	144
Кривые	146
Окружность	146
По дуге длиннее, но безопаснее	147
Эллипс (тот же круг, только помятый)	150
Сплайны — извилистые плавные кривые	151
Кольцо	153
Облако исправлений	154
Нужны ли очки, чтобы видеть точки?	156

Глава 7. Редактирование чертежа	159
Запуск команды или выделение объекта	159
Редактирование с предварительным запуском команды	159
Редактирование с предварительным выделением объекта	160
Выбор стиля редактирования	160
Выделение	161
Последовательное выделение объектов	161
Рамка выделения	161
Дополнительные способы выделения	162
Командуем, выделяем, редактируем!	167
Большая тройка: перемещение, копирование и растяжение	168
Другие операции	177
Рвать и метать	182
Возьмемся за руки, друзья...	187
О ручках	188
Пример использования ручек	188
Пошевеливайтесь!	190
Перемещение с копированием	192
Растяжение с разминкой	193
Глава 8. Взгляд вооруженным глазом	197
Как настроить зум-зум, но не наобум-бум	197
Пан или пропал...	199
Способы зумирования	199
Именованные виды	201
Зумирование и панорамирование компоновок в пространстве листа	202
Регенерация (но не дегенерация!)	206
ЧАСТЬ III. ЕСЛИ БЫ ЧЕРТЕЖИ МОГЛИ ГОВОРИТЬ...	209
Глава 9. Тексты и символы	211
Подготовка к написанию текста	211
Простой, но стильный текст	212
Покорение текстом новых высот	215
Одна строка или несколько?	218
Текст, равняйся!	218
Все та же строка	218
Много строк — хорошо, но абзац — лучше!	221
Использование команды mText	221
Фоновые маски и текстовые поля	224
Нумерованные и маркированные списки	225
Редактирование объекта mText	228
Текстовые таблицы	229
Таблицы тоже могут быть стильными	229
Создание и редактирование таблиц	230
Проверка правописания	232
Глава 10. Размерные объекты	235
Что такое “размеры”	237
Анатомия размерных объектов	237
Ориентировка на размерной местности	238

Ассоциативность размерных объектов	239
Ящик с размерными инструментами	240
У размеров тоже есть стили	240
Использование существующих размерных стилей	241
Создание размерных стилей и работа с ними	242
Настройка параметров стиля	245
Создание размерных объектов	249
Создадим несколько линейных размеров	249
Создание размеров других типов	251
Транспрозрачные размеры	251
Редактирование размерных объектов	253
Редактирование геометрических параметров размерных объектов	253
Редактирование размерных текстов	254
Управление ассоциативностью размерных объектов	255
Гонка за лидером	256
Глава 11. Да будет штрих!	259
Эх, штрих, да еще штрих...	260
Границы и безграничность штриховок	262
Создание штриховки	263
Настройка угла и масштаба штриховки	265
Спаси и огради: задание контура штриховки	266
Штриховка должна знать свое место	267
Посей палитру — пожнешь штриховку	267
Редактирование объектов штриховки	267
Глава 12. “Но мой Plot... вовсе не так уж плох!”	269
Мы говорим — плоттер, подразумеваем — принтер	269
В ногу с системой	270
Разберемся с конфигурацией	271
Простые способы печати	272
Успешная печать за 16 шагов	272
Предварительный просмотр (два раза)	276
Масштабирование печати	276
Печать компоновки	278
О компоновках пространства листа и печати	278
Методика печати компоновки	279
Толщина линий и цвет на распечатке	281
Печать со стилем	281
Управление толщиной линий на печатном оттиске	285
Печать в цвете	287
Установка параметров страницы	288
A Plot все плывет...	289
Возможные проблемы	292
ЧАСТЬ IV. ОБМЕН ДАННЫМИ, ИЛИ ПО СЕКРЕТУ — ВСЕМУ СВЕТУ	295
Глава 13. Поиграем в кубики и картинки	297
Забава первая: блоки	298
Создание определения блока	300
Вставка блока	303
Атрибуты: просто пустые поля в блоках	305

Расчленение блоков	310
Динамические блоки: тема с вариациями	310
Забава вторая: внешние ссылки	316
Подключение внешних ссылок	318
Слой с именем и отчеством	320
Создание и редактирование файла, являющегося внешней ссылкой	320
Определение маршрута внешней ссылки	321
Управление внешними ссылками	322
Организация чертежей с помощью блоков и внешних ссылок	323
Забава третья: растровые изображения	324
Подключение растрового изображения	325
Управление растровыми изображениями	326
Глава 14. Наборы листов	328
Укрощение наборов листов	329
Использование существующего набора	330
Создание набора листов	331
Работа с набором листов	333
Добавление существующего листа в набор	333
Вложенные наборы листов	334
Создание новых листов для набора	335
Сборка видов листов из чертежей-источников	336
Создание автоматического списка листов	339
Глава 15. Правила стандартизации в САПР	341
Зачем нужны стандарты	341
Какие стандарты САПР следует применять	342
Что нужно стандартизировать	344
Печать	344
Слои	345
Другие элементы чертежей	346
“Крутые” инструменты поддержки стандартов	346
Глава 16. Черчение в Internet	349
Краткий обзор Internet и AutoCAD	350
Стратегии передачи	351
Полезная eTransmit	352
Быстрая eTransmit	353
Передача нескольких чертежей	354
FTP для всех и каждого	355
Как вам принимается?	356
Помощь от менеджера внешних ссылок	357
Формат DWF — не только для Web	358
Все о DWF	358
Электронная печать	359
Создание файлов DWF с помощью команды ePlot	360
Создание файлов DWF с помощью команды PUBLISH	361
Гиперссылки на чертеже	362
Утилита Autodesk DWF Viewer	363
Безопасность чертежей	363

ЧАСТЬ V. ВЕЛИКОЛЕПНЫЕ ДЕСЯТКИ

Глава 17. Десять способов не навредить

Будьте точными	365
Устанавливайте свойства на уровне слоя	367
Помните о масштабном коэффициенте чертежа	367
Не забывайте, в каком вы пространстве	368
Будьте осторожны с командой EXPLODE	368
Не загромождайте чертеж	368
Не удаляйте, а замораживайте	368
Придерживайтесь отраслевых стандартов	369
Регулярно сохраняйте чертежи	369
Регулярно создавайте резервные копии чертежей	369

Глава 18. Десять способов обмена чертежами с другими пользователями и программами

Формат DWG	371
Формат DXF	372
Формат DWF	373
Формат PDF	374
Формат WMF	374
BMP, JPEG, TIFF и другие растровые форматы	375
Буфер обмена Windows	375
Технология OLE	376
Копия экрана	377
Форматы TXT и RTF	378

Предметный указатель

380

Об авторах

Марк Мидлбрук когда-то был инженером, но бросил это занятие, увидев, что ничего реального сделать не в состоянии. Сейчас он возглавляет Daedalus Consulting — независимую компанию, расположенную в Окленде (штат Калифорния) и занимающуюся предоставлением консультационных услуг в области автоматизированного проектирования и компьютерных технологий. (Возможно, вас заинтересует: Daedalus (Дедал) — это имя легендарного персонажа древнегреческих мифов, построившего на острове Крит для могущественного царя Миноса дворец-лабиринт. Имя “Daedalus” Марк выбрал не случайно: для английского языка его фонетика очень необычна, поэтому мало кто из клиентов может правильно произнести его или запомнить написание, что весьма забавляет Марка.) Кроме того, Марк является редактором журнала CADALYST и Web-мастером сайта markcad.com. В свободное от AutoCAD время Марк читает курсы литературы и философии в колледже Святой Марии, штат Калифорния (подобно Дедалу строит свой лабиринт), а также торгует вином и пишет о нем для журнала *Wines*, выходящего в Окленде. *AutoCAD 2006 для “чайников”* — его восьмая книга по AutoCAD.

Дэвид Бирнз (David Byrne) — ветеран AutoCAD. Его имя вы встретите в книге не один раз. Он начал свою карьеру чертежника, еще стоя за кульманом, но уже в 1979 году одним из первых стал применять в чертежных работах компьютер. С AutoCAD он впервые познакомился, когда была выпущена версия 1.4. Персональные компьютеры тогда еще только переходили от угля на дизельное топливо. Дэв живет в Ванкувере и работает преподавателем и консультантом AutoCAD уже на протяжении 15 лет. Он штатный редактор журнала *Cadalist*, автор более 10 книг по AutoCAD и технический редактор шести книг серии *AutoCAD для “чайников”*. Кроме того, Дэвид преподает компьютерную графику в колледже Эмили Карр (Emily Carr) и Колумбийском технологическом институте города Ванкувера.

Посвящения

Паку и Претцел, двум совершеннейшим AutoCAD-“чайникам”, которые, однако, ни на минуту не переставали быть для меня неисчерпаемым источником вдохновения и радостей. Именно во время прогулок с ними по лесным тропинкам я обдумывал детали этой книги. Уверен, Пак освоит AutoCAD, если только разберется, как обращаться с мышью. Что же касается Претцел, то ее гораздо больше интересуют белки, поэтому вряд ли она станет возиться со всякими мышами.

Марк

Анне и Дэли, двум наиболее дорогим для меня женщинам, которые напоминают мне (временами весьма настойчиво), что в мире существуют более важные вещи, чем клавиатура и мышь.

Дэвид

Благодарности

Прежде всего благодарим Бада Смита (Bud Smith), который стал инициатором первого и последующих изданий этой книги. Он ни на минуту не выпускал это дело из рук и в конце концов вручил нам книгу с дарственной надписью. Дэвид благодарен Бадю за свое приобщение к авторству этого издания и техническому редактированию последних пяти изданий книги.

Выражаем признательность нашим коллегам и друзьям из Autodesk Шану Харли (Shaan Harley) и Бадю Шредеру (Bud Schroeder), которые никогда не стеснялись отвечать даже на самые глупые вопросы.

Благодарим Терри Варверис (Terri Varveris), которая неустанно отслеживала проект от начала до конца. Ее энтузиазм и неиссякаемая энергия сделали из этого издания нечто большее, чем очередная обновленная версия. Нам было чрезвычайно приятно работать с редактором проекта Николь Шолли (Nicole Sholly) и художественным редактором Джин Роджерз (Jean Rogers). Они были нашим надежным тылом. Кроме того, большое спасибо Ли Амброзиузу (Lee Ambrosius), взявшемуся за техническое редактирование. Его профессионализм хорошо известен в сообществе AutoCAD, и мы были счастливы работать с ним.

Введение

Меня никогда не переставало потрясать то, что программа AutoCAD появилась уже более двух десятилетий назад — в те времена, когда многие были твердо уверены, что компьютеры годятся только для математических вычислений. Не менее потрясающий факт состоит в том, что через 20 с лишним лет после своего рождения AutoCAD осталась наиболее популярной программой и несомненным лидером среди программного обеспечения CAD (Computer-Aided Design) — система автоматизированного проектирования, или САПР). Многие программы бросили AutoCAD вызов, большинство из них погибли в упорной борьбе и лишь немногие выжили. Считается, что в долговременной перспективе САПР будут представлять собой узкоспециализированные пакеты программного обеспечения с возможностями трехмерной обработки объектов, такие, как Inventor и Revit компании Autodesk. Так ли это — увидим со временем, а пока AutoCAD, безусловно, является одной из мощнейших и популярнейших САПР.

По мере развития AutoCAD становилась все более изощренной и сложной в применении в связи с совершенствованием процессов проектирования и черчения. В настоящее время умения создать привлекательный чертеж уже недостаточно. Для того чтобы работать в одной команде с профессионалами, потребуются должным образом организовать работу САПР: создать все необходимые объекты чертежа, установить их свойства и соответствующим образом разместить файлы, в которых находятся эти объекты. Придется постоянно координировать процесс работы в САПР с другими сотрудниками вашего отдела, которые либо будут использовать эти же чертежи в дальнейшем, либо продолжат работу над ними. Для этого, скорее всего, понадобится регулярно обмениваться информацией с помощью Internet, в частности пользоваться электронной почтой, протоколом FTP или Web-страницами.

В AutoCAD 2006 предусмотрены программные средства для решения всех перечисленных задач. Впрочем, не всегда легко выбрать нужный гвоздь, который следует забить первым. Обратившись к этой книге, вы получите прекрасный шанс выяснить, как создать привлекательный и полезный чертеж с первой (или хотя бы со второй) попытки, и вам наверняка не придется отчаянно тыкать рейсшиной и циркулем в экран компьютера.

Чего нет в этой книге

В отличие от многих других книг серии ...для "чайников", в этой книге мы вынуждены время от времени отсылать вас к технической документации. Программа AutoCAD слишком велика и сложна, чтобы ее можно было полностью изложить в одной книге.

Кроме того, сложность программы столь велика, что не позволяет охватить все ее средства и возможности в какой бы то ни было книге. Поэтому здесь не рассматриваются такие сложные темы, как соединения с базами данных, настройка, программирование. Нам хотелось создать книгу разумных размеров, причем такую, чтобы вы могли прочитать ее всю и чтобы все в ней было вам интересно. В этом издании мы удалили главу, посвященную трехмерным моделям, чтобы нашлось место для новой главы, в которой подробно приведена стандартная последовательность создания, редактирования и печати чертежей (это глава 3). Долгий опыт преподавания и консультирования подсказывает нам, что в подавляющем большинстве случаев программа AutoCAD (и, естественно, AutoCAD LT) используется для создания двухмерных чертежей. Однако не следует беспокоиться и о трехмерных моделях: мы разместили обновленную главу, посвященную трехмерному моделированию, на Web-узле Марка, так что вам достаточно запустить браузер и ввести адрес www.markcad.com/books/acad2006fd. Там же вы найдете много другой полезной информации, шаблоны чертежей, надстройки, статьи по AutoCAD и ссылки на другие источники.

В книге внимание акцентируется на программе AutoCAD 2006 и ее “младшей сестре” — несколько менее мощной и более дешевой программе AutoCAD LT 2006. Время от времени упоминаются отличия от предыдущих версий, вплоть до пользовавшейся когда-то огромной популярностью AutoCAD Release 14. Поэтому все, кто работал с прежними версиями, смогут легко включиться в обсуждение и поймут отличия. В книге часто упоминаются важные отличия между полновесной AutoCAD и “облегченной” AutoCAD LT, благодаря чему пользователь последней всегда увидит, чем он обделен. В книге не рассматриваются такие узкоспециальные программные продукты на основе AutoCAD, как Autodesk Architectural Desktop, он упоминается лишь в главе 1; остальной материал посвящен универсальным средствам AutoCAD 2006, которые используются во всех программных продуктах на основе AutoCAD.

Для кого предназначена книга

Несомненно, существует огромная армия стойких приверженцев AutoCAD, работающих с этой программой уже длительное время. Данная книга не предназначена для тех, кто использует AutoCAD более 10 лет, или планирует украсить свой отпуск занятиями в интерактивном университете AutoCAD, или получает удовольствие от штудирования 1000-страничных томов технической документации по этой программе. Книга предназначена для людей, которые хотят освоить AutoCAD быстро и в то же время понимают, сколь важно усвоить правильную технику работы с AutoCAD с самого начала.

Прежде чем сесть за компьютер и приступить к чтению этой книги, вы должны иметь хотя бы самое общее представление о том, как работать с компьютером. У вас должен быть компьютер с установленной программой AutoCAD или AutoCAD LT (предпочтительно версии 2006). Весьма полезным окажется принтер или плоттер, а если у вас к тому же есть еще и соединение с Internet, то и мечтать больше не о чем.

Кроме того, вы должны уметь использовать операционную систему Windows для копирования и удаления файлов, для создания каталогов и поиска файлов. Вы должны знать, как выделить каталог или файл с помощью мыши, как активизировать команду, как минимизировать, максимизировать или закрыть окно. Прежде чем приступить к изучению AutoCAD, убедитесь, что вы знакомы с базовыми операциями Windows.

Как организована книга

Видимость может быть обманчивой. Например, если бы вы увидели впечатляющие и явно беспорядочные кипы бумаг на наших столах во время работы над книгой, то были бы немало удивлены тем, как нам удалось написать хотя бы главу, не говоря уже обо всей книге. Тем не менее надеемся, что вы отметите хорошо продуманную систему представления материалов по AutoCAD, позволяющую не только читать книгу от начала до конца, но и, открыв ее в любом месте, получить информацию по интересующему вас вопросу.

Надеемся, вы заметите в книге наше желание представить AutoCAD таким образом, чтобы в нее можно было легко нырнуть и так же легко плыть от начала до конца.

Правильно разбить книгу на части, которые состоят из связанных глав, — важнейший этап работы над любым изданием. Вы можете изучать AutoCAD небольшими порциями (хватит *частей!*), каждая из которых представляет группу тесно связанных вопросов. Последовательность порций отражает взаимозависимость обсуждаемых вопросов: иногда вы можете приступить к следующей порции, проигнорировав предыдущую, но только получив наше специальное разрешение. Таким образом, в организации книги используется метод строительных блоков, особенно полезный при описании такой мощной программы, как AutoCAD.

Приведем краткое описание частей, на которые разбита книга.

Часть I. Начальные сведения

Как ориентироваться на экране AutoCAD? Почему, собственно, AutoCAD и зачем нужна эта программа? Что это за отдельные программные продукты, основанные на AutoCAD, которые недавно представила компания Autodesk? Понадобится ли мне какая-либо из этих программ? Неужели все делается так ме-е-е-е-дленно только потому, что таков замысел, или моя машина настолько ущербна, что не дает возможности воистину насладиться этим чудом современных компьютерных технологий? Почему именно этот раздел я должен читать в первую очередь?

Часть I дает ответы на подобные и многие другие вопросы. Как может показаться, в ней уделяется чрезмерное внимание просто угнетающим подробностям настройки системы. Но что способно окончательно “добить”, так это неверная настройка, когда вы почувствуете, будто AutoCAD борется с вами буквально на каждом шагу. Этого не случится, если, выполняя настройку, проявить чуточку терпения.

Часть II. Да будут линии!

Настало время заняться обсуждением пусть несколько скучных, но основополагающих понятий, включая параметры AutoCAD и свойства объектов (подождите с линиями!). Ваше желание как можно скорее приступить к непосредственному черчению вполне понятно. Но если не позаботиться о параметрах программы с самого начала, то на протяжении всей дальнейшей работы вам (или, не дай Бог, вашему шефу) придется периодически сталкиваться с непредвиденными ситуациями во время черчения или редактирования объектов. Для того чтобы чертеж выглядел так же привлекательно на распечатке, как на экране монитора, не ленитесь и прочитайте эту часть книги. В противном случае рано или поздно вам придется узнать, как “посмеивается” принтер над вашей полуночной надеждой распечатать окончательную версию жизненно важного чертежа к следующему утру. (Возможно, вы еще не слышали, как струйные плоттеры мельтешат чернильными головками в каком-то полузабытом латиноамериканском ритме и зловеще похохатывают: “Ньяхх-ньяхх, ньяхх-ньяхх-ньяхх”).

Оставшийся материал этой части посвящен специфике трех основных действий, которые вы будете чаще всего выполнять, работая в AutoCAD: вычерчивание, редактирование и масштабирование объектов. В результате последовательного выполнения этих действий появляются геометрические фигуры, которые, в сущности, и образуют чертеж, представляющий объект реального мира. Окончив чтение части II, вы должны прекрасно ориентироваться в геометрии, даже если ваш школьный преподаватель этого предмета будет утверждать обратное.

Часть III. Если бы чертежи могли говорить...

Чертежи AutoCAD — это не только линии. Кроме линий, в них предостаточно текста, размерных элементов, штриховок и много всякого прочего, благодаря чему некто с молотком и лопатой сможет воплотить ваше замечательное творение в металл и бетон. (Тому, кто сказал, что “один рисунок стоит тысячи слов”, ни разу не довелось подсчитать количество слов в большом чертеже.) В этой части вы узнаете, как добавить на чертеж основные элементы.

Заполнив чертеж линиями, текстом и другими элементами, вы, конечно же, захотите свернуть его в рулон и отнести вашему клиенту, работодателю или бабушке. Однако, прежде чем вы сможете свернуть чертеж в рулон, его нужно вывести на принтер или плоттер (графопостроитель). Разумеется, вы научитесь и этому.

Часть IV. Обмен данными, или По секрету — всему свету

Хороший пользователь AutoCAD, как и хороший ребенок в детском саду, дружит с остальными ребятами. Программа AutoCAD поощряет такое поведение тем, что поддерживает многочисленные удобные средства обмена чертежами и данными. Блоки, файлы внешних ссылок, растровые изображения можно многократно использовать в качестве части растрового изображения,

части или целого чертежа. Средства обмена данными AutoCAD 2006 через Internet позволят вам передать чертеж далеко за пределы вашего жесткого диска или даже локальной сети.

Средства черчения и обмена данными, которые вы увидите в AutoCAD, уведут вас далеко от кульмана, рейшины и ластика. Когда вы освоите эту часть книги, вы будете так далеко, что... (Не забудьте предварительно предупредить семью!)

Часть V. Великолепные десятки

Эта часть содержит советы и руководящие указания, призванные минимизировать ваши шансы перепутать все в своем (или чужом) чертеже. Вы узнаете, как обмениваться чертежами с другими людьми и как обращаться к чертежам из других программ. В двух главах этой части заключено довольно много полезной информации, собранной на протяжении многих лет черчения, экспериментирования и головной боли от неправильно выполняемых операций и пропавших элементов чертежей. Надеюсь, мои советы помогут вам быстро найти верную тропинку и не сворачивать с нее.

Пиктограммы, используемые в книге



Эта пиктограмма уведомляет, что здесь вас ждет какое-то откровение, поэтому поберегите время и нервы: не пытайтесь докопаться до истины самостоятельно. Здесь могут, например, содержаться рекомендации о том, как ускорить работу, набирая носом команды на клавиатуре и одновременно дергая мышь за хвост.



Этой пиктограммой отмечены те места текста, где прозы больше, чем стихов. Если в данный момент вы не готовы воспринимать детали определенной темы AutoCAD, пропускайте такие абзацы при первом чтении. Ничто не мешает вам вернуться к ним позже, когда они станут понятны и полезны вам.



Этой пиктограммой отмечены советы, которые помогут избежать неприятностей. Пренебрежение такими советами чревато губительными последствиями для вашего чертежа, вашего компьютера и — неудачная шутка! — всей вашей последующей жизни.



Помните, как Штирлиц восстановил в памяти последовательность своих действий месячной давности и спас тем самым себе жизнь? Вот так и здесь. Мы предлагаем полезные памятки о вещах, которые вы либо уже знаете, но не можете выкопать из глубин своего сознания, либо не знаете вовсе. Если вы читаете книгу последовательно, пиктограммы укажут вам, что нужно запомнить. Если же вы привыкли перепрыгивать с одного места на другое, то эти пиктограммы помогут вам выделить узловые концепции материала книги.



Эта пиктограмма указывает на средства, появившиеся в AutoCAD 2006. Предназначена она главным образом для тех, кто уже хорошо знаком с AutoCAD и хочет быстро узнать, что нового появилось в версии 2006. Для пользователя, начавшего изучение AutoCAD с версии 2006, эти фрагменты тоже будут интересны, особенно если он захочет похвастаться перед убежденными седиными ветеранами AutoCAD новыми "крутыми наворотами".



Эта пиктограмма указывает на отличия между программами AutoCAD и AutoCAD LT. Вы узнаете, от чего отказываетесь, устанавливая "облегченную" версию — AutoCAD LT 2006. Или же найдете все преимущества полной версии AutoCAD 2006, чтобы прихвастнуть более совершенным инструментом перед владельцами версии LT.

Немного о соглашениях (на всякий случай)

Возможно, информация этого раздела покажется вам очевидной, однако на всякий случай ознакомьтесь и с ней.

Текст, который вы вводите в командной строке, в диалоговом окне, в поле ввода и т.д., выделяется в книге **полужирным моноширинным шрифтом**. Примеры команд AutoCAD, используемых в командной строке, выделяются моноширинным шрифтом. Так же выделяются сообщения, ключевые слова и любые текстовые строки, которые могут появиться на экране. Многострочные команды печатаются в отдельном абзаце моноширинным шрифтом:

```
Current line-width is 0.000
```

```
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:
```

Названия кнопок и команд меню выделяются специальным рубленым шрифтом, например "...выберите команду File⇒Save (Файл⇒Сохранить)". Небольшие стрелочки (⇒) отделяют команды друг от друга, если нужно выбрать несколько команд подряд. В данном примере вы должны сначала выбрать команду File, а затем команду Save. Если вы знаете другой способ выполнения этой же операции (например, щелчок на пиктограмме, расположенной на панели инструментов), то можете свободно применять его: ваше творчество горячо приветствуется.

Многие команды AutoCAD, вводимые в командной строке, можно заменять их сокращенными вариантами. В нашей книге применяется следующее соглашение: буквы команд, входящие в сокращенную версию, напечатаны в верхнем регистре, а остальные буквы — в нижнем. Например, если вы увидите команду **DimLinear**, то в командной строке можете смело вводить **DLI**.

Ждем ваших отзывов!

Вы, уважаемый читатель, и есть главный критик и комментатор этой книги. Мы ценим ваше мнение и хотим знать, что было сделано нами правильно, что можно было сделать лучше и что еще вы хотели бы увидеть изданным нами. Нам интересно услышать и любые другие замечания, которые вам хотелось бы высказать в наш адрес.

Мы ждем ваших комментариев и надеемся на них. Вы можете прислать нам бумажное или электронное письмо либо посетить наш Web-сервер и оставить там свои замечания. Одним словом, любым удобным для вас способом дайте нам знать, нравится или нет вам эта книга, а также выскажите свое мнение о том, как сделать наши книги более интересными для вас.

Посылая письмо или сообщение, не забудьте указать название книги и ее авторов, а также ваш обратный адрес. Мы внимательно ознакомимся с вашим мнением и обязательно учтем его при отборе и подготовке к изданию последующих книг. Наши координаты:

E-mail: info@dialektika.com

WWW: <http://www.dialektika.com>

Адреса для писем:

из России: 115419, Москва, а/я 783

из Украины: 03150, Киев, а/я 152

Часть I

Начальные сведения



В этой части...

AutoCAD — это не просто еще одна прикладная компьютерная программа. Это сложная среда, предназначенная для проектирования и черчения. Поэтому если вы новичок, то для удачного дебюта вам нужно понять несколько особенностей, изложению которых посвящена эта часть книги.

Если же вы опытный пользователь AutoCAD, вас могут заинтересовать описания новых возможностей версии 2006 (включая новые компоненты интерфейса) и советы, как быстро и плодотворно их освоить. Все это также есть здесь.

Введение в AutoCAD и AutoCAD LT

В этой главе...

- Почему именно AutoCAD
- Как важно быть в формате DWG
- Знакомство с LT
- Одиссея AutoCAD до версии 2006

Возможно, вы конструктор или архитектор, работающий в небольшом офисе и только сейчас переходящий от кульмана к компьютерной системе автоматизированного проектирования. Возможно, вы уже пытались освоить AutoCAD, но потерпели неудачу. Возможно, в данный момент вы используете одну из предыдущих версий, например AutoCAD Release 14 или (б-р-р!) еще более древнюю. Возможно, вы новичок в AutoCAD и желаете побыстрее приобщиться к богатству и славе настоящих конструкторов. (Хорошие конструкторы, работающие с AutoCAD, высоко ценятся во многих компаниях, а следовательно, их труд высоко оплачивается.)

В какой бы ситуации вы ни находились и какими бы ни были ваши мотивы, надеюсь, изучение AutoCAD доставит вам немало удовольствия. Черчение с помощью AutoCAD сначала кажется трудным, но вы быстро увидите, что не зря преодолели эти трудности. Система AutoCAD вознаграждает людей, творчески мыслящих и желающих выполнить работу как можно лучше. Работая с AutoCAD, вы всегда можете узнать больше, освоить новые приемы или повысить производительность труда и качество чертежей.

Сначала AutoCAD предназначалась только для MS DOS. В те далекие времена пользователи лишь вводили текстовые команды, никаких панелей инструментов и диалоговых окон тогда еще не было. Затем компания Autodesk перенесла AutoCAD во многие графические операционные системы, включая Macintosh, Windows и несколько разновидностей Unix. Сейчас компания Autodesk разрабатывает AutoCAD только для Microsoft Windows. Версия AutoCAD 2006 работает с Windows XP и Windows 2000.

Программа AutoCAD далеко не самая легкая для изучения, но постепенно она становится все более ясной и последовательной. Она хорошо интегрирована в среду Windows, однако время от времени вы все же будете сталкиваться с рудиментами MS DOS (особенно это касается командной строки). Мы постараемся помочь вам по возможности избежать синяков и шишек, которые можно получить в результате подобных столкновений.

Почему именно AutoCAD

Программа AutoCAD существует уже довольно долго — с 1982 года. В основе ее создания лежит попытка перехода от систем автоматизированного проектирования на базе чрезвычайно дорогих мэйнфреймов и мини-компьютеров, стоивших десятки тысяч долларов, к программам, работающим на относительно недорогих микрокомпьютерах, стоивших тогда несколько тысяч долларов.

Предназначена программа AutoCAD прежде всего для создания чертежей. Чертежи, созданные с ее помощью, должны удовлетворять стандартам, установленным давным-давно для

синок и других весьма своеобразных видов чертежной продукции, которые традиционно выполнялись вручную и зачастую создаются так и поныне. Капиталовложения в технологию AutoCAD определенно выше, чем расходы на карандаши и бумагу; да и цикл обучения более продолжителен: вы должны освоить и компьютер, и саму систему AutoCAD. Так в чем же дело?

Ниже приведены решающие доводы в пользу применения AutoCAD вместо карандаша и бумаги.

- ✓ **Точность.** Если AutoCAD правильно настроена (некоторые подробности настройки обсуждаются в главе 4), то рисовать линии, окружности и другие фигуры с точными размерами гораздо проще в AutoCAD, нежели на бумаге.
- ✓ **Простота внесения изменений.** Чертежи намного легче исправлять на экране компьютера, чем на бумаге. Во всяком случае после изменений, сделанных в AutoCAD, на чертеже не остается ворса и пыли от ластика и пятен от карандашного графита.
- ✓ **Производительность.** С помощью AutoCAD чертежные работы выполняются значительно быстрее, чем вручную, особенно в тех случаях, когда один чертеж содержит несколько одинаковых фрагментов (например, чертеж многоэтажного здания). С другой стороны, для выполнения подобных манипуляций в AutoCAD необходим соответствующий уровень подготовки и некоторый опыт работы. Поэтому не удивляйтесь, если работа в AutoCAD пойдет не так быстро, как хотелось бы, несмотря на то что вы опытный чертежник и достигли совершенства, орудуя карандашом на бумаге.

На рис. 1.1 приведен простой строительный чертеж, расположенный в окне AutoCAD 2006.

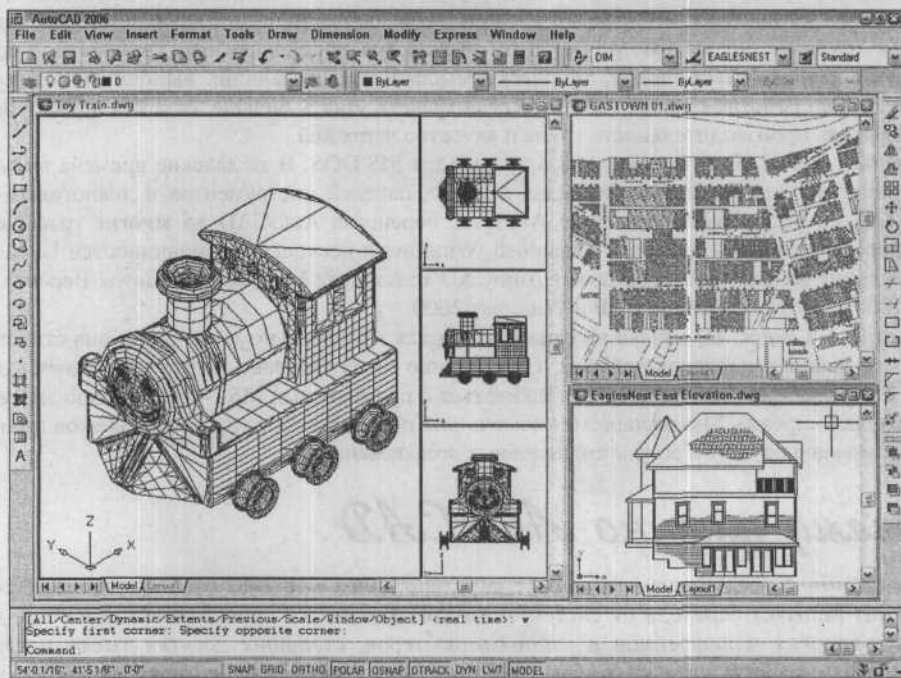


Рис. 1.1. Так выглядит чертеж, созданный в AutoCAD 2006

Теперь, когда трудно опровергнуть преимущества автоматизированного черчения по сравнению с черчением вручную (с помощью карандаша и бумаги), естественно задаться вопросом: почему в состязании победила именно AutoCAD? Можно ответить так: AutoCAD стала колыбелью целой индустрии программно-технических продуктов. Компания Autodesk помогла этому процессу, наряду с безмерным числом других достижений, создав ряд программных интерфейсов к AutoCAD, которые стали использоваться независимыми компаниями для разработки собственных приложений. Одни из этих продуктов получили признание, другие пребывают в безвестности, но суть в том, что Autodesk зорко следит за возможностями расширения AutoCAD. Некоторые приложения, созданные независимыми компаниями, настолько хороши, что Autodesk приобретает их, а затем выпускает в составе очередной версии AutoCAD. Каждый новый программный интерфейс стимулирует издание книг, появление обучающих курсов, разработку дополнительных программ, даже возникновение новых идей и подходов. В итоге, если сравнивать “законченные продукты”, т.е. не только программное ядро, такое как AutoCAD, но и все дополнения, расширения, обучающие курсы, книги и т.д., то с системой AutoCAD просто некому и не в чем состязаться.

Как важно быть в формате DWG

Чтобы вы смогли в полной мере воспользоваться преимуществами AutoCAD в вашей рабочей среде, вы должны знать формат DWG, в котором программа сохраняет файлы чертежей. В большинстве случаев старые версии AutoCAD не могут читать файлы DWG, созданные новыми версиями. Вам необходимо помнить следующее:

- ✓ новые версии AutoCAD могут читать файлы, созданные старыми версиями;
- ✓ некоторые старые версии AutoCAD могут читать файлы, созданные и сохраненные в одной или двух следующих версиях, например AutoCAD 2004 может открывать файлы DWG, созданные в AutoCAD 2006; это обусловлено тем, что компания Autodesk изменяет формат DWG не для каждой новой версии AutoCAD;
- ✓ в новой версии AutoCAD с помощью команды **Save As** (Сохранить как) можно сохранить файл DWG в формате старой версии.

В табл. 1.1 приведено соответствие версий AutoCAD (они описаны далее в главе) и форматов файлов DWG.

Таблица 1.1. Версии AutoCAD и форматы файлов DWG

Версия AutoCAD	Версия AutoCAD LT	Год выпуска	Формат файлов DWG
AutoCAD 2006	AutoCAD LT 2006	2005	Acad 2004
AutoCAD 2005	AutoCAD LT 2005	2004	Acad 2004
AutoCAD 2004	AutoCAD LT 2004	2003	Acad 2004
AutoCAD 2002	AutoCAD LT 2002	2001	Acad 2000
AutoCAD 2000i	AutoCAD LT 2000i	2000	Acad 2000
AutoCAD 2000	AutoCAD LT 2000	1999	Acad 2000
AutoCAD Release 14	AutoCAD LT 98 & 97	1997	Acad R14
AutoCAD Release 13	AutoCAD LT 95	1994	Acad R13
AutoCAD Release 12	AutoCAD LT Release 2	1992	Acad R12

Работать с AutoCAD легче, если коллеги и партнеры из других компаний используют эту же версию и этот же набор инструментов. Поэтому для вас весьма желательно использовать те же форматы DWG, надстройки и даже приемы работы, которые используют ваши коллеги и партнеры. Однако реальный мир далек от идеала. Вероятнее всего, вам придется работать с людьми (как минимум, в других компаниях), использующими старые версии AutoCAD вплоть до Release 14.



Разработчики многих программ САПР декларируют их *DWG-совместимость*, т.е. возможность преобразования данных в формат DWG и обратно. Беспокойство вызывает то, что надежная реализация подобных механизмов — трудная задача, и даже небольшой изъян в алгоритме или программе может привести к ошибкам, либо просто досадным, либо поистине губительным. Если вы обмениваетесь файлами DWG с людьми, использующими другие программы автоматизированного проектирования, то вам наверняка придется тратить время на поиск и устранение неувязок. Будьте бдительны при любых преобразованиях ваших драгоценных чертежей!



В AutoCAD 2006 можно сохранять файлы в форматах, совместимых вплоть до AutoCAD 2000. Если вам понадобятся еще более старые форматы (например, для клиентов, застрявших на Release 14), то можете сохранить файл в формате R14 DXF, который легко открывается в версии AutoCAD Release 14. Альтернативный способ состоит в создании копии чертежа с помощью утилиты Batch File Converter (Пакетный преобразователь файлов), которая сохраняет файлы в форматах до Release 14 DWG. В главе 18 этот вопрос рассматривается подробнее.

Приложения на основе AutoCAD

Компания Autodesk создала на основе AutoCAD целое семейство узкоспециализированных надстроек и включила их в полную версию продукта. Как пользователю версии 2006, вам будет интересно узнать о совместимых с ней надстройках, продолжающих появляться после выпуска AutoCAD 2006. К таким узкоспециализированным надстройкам относятся:

- ✓ Autodesk Architectural Desktop (архитектурные проекты);
- ✓ Autodesk Building Systems (конструирование механических, электрических и водопроводных систем);
- ✓ Autodesk Mechanical Desktop (конструирование механических устройств с дополнительными возможностями трехмерного моделирования);
- ✓ Autodesk Map (картография);
- ✓ AutoCAD Land Desktop (земельные участки);
- ✓ Autodesk Survey (геодезия);
- ✓ Autodesk Civil Design (гражданское строительство).

Чтобы окончательно запутать пользователя, Autodesk теперь предоставляет приложения Autodesk Revit и Autodesk Inventor, конкурирующие с Architectural Desktop и Mechanical Desktop. Приложения Revit и Inventor не основаны на AutoCAD. Совместимостью с AutoCAD они жертвуют в пользу более фундаментальных подходов к автоматизированному проектированию на основе трехмерных методов. Будущее покажет, вытеснят ли они традиционные приложения AutoCAD.

Кроме компании Autodesk, тысячи других независимых производителей предлагают собственные надстройки AutoCAD, как узкоспециализированные, так и универсальные. Подробную информацию о них вы можете найти по адресу: www.partnerproducts.autodesk.com.

Знакомство с LT



Программа AutoCAD LT — одно из самых компромиссных приложений и великолепный пример старого доброго правила “восьмидесяти процентов”: приблизительно 80% возможностей AutoCAD примерно за 20% стоимости. Подобно AutoCAD, версия AutoCAD LT предназначена для работы на компьютерах под управлением широко распространенной операционной системы Windows и не требует установки каких-либо дополнительных программных средств. Таким образом, с AutoCAD LT вы сможете быть полноправным членом общества любителей AutoCAD, пользователем одной из самых известных САПР по относительно низкой цене.

Программа AutoCAD LT напоминает близкого родственника AutoCAD, и это немудрено, поскольку Autodesk создала AutoCAD LT на основе AutoCAD. Для того чтобы снизить цену, из полной версии AutoCAD удалили несколько функциональных возможностей; затем добавили пару программных компонентов, чтобы еще больше (по сравнению с AutoCAD) облегчить работу с новой версией, и протестировали полученный продукт.

В результате таких изысканий появилась AutoCAD LT, которая своей работой и внешним видом совершенно не отличается от AutoCAD. Окна и программный интерфейс этих двух приложений практически одинаковы, с той лишь разницей, что в AutoCAD LT (по сравнению с AutoCAD) отсутствует несколько команд меню.

На самом деле основное отличие между этими двумя версиями не касается самих программ. Оно заключается в ограниченной поддержке программой AutoCAD LT нескольких пользовательских параметров и языков программирования, которые необходимы для разработки программных надстроек системы AutoCAD. Таким образом, практически все программные надстройки и обслуживающие приложения, созданные Autodesk или какими-либо другими компаниями, недоступны пользователям AutoCAD LT.

Кроме всего прочего, в AutoCAD LT ограничена работа с трехмерными объектами — вы сможете только просматривать и редактировать такие объекты (т.е. работать с чертежами, созданными в AutoCAD и содержащими трехмерные объекты), но не сможете их создавать.

Для подавляющего большинства пользователей такого рода ограничения в AutoCAD LT — не такая серьезная проблема, как может показаться на первый взгляд. Вопреки рекламной шумихе компьютерных изданий и производителей САПР (в том числе и Autodesk) трехмерное проектирование по-прежнему остается всего лишь узкоспециализированным направлением проектных работ. В подавляющем большинстве случаев САПР используются для создания только двухмерных чертежей.

Вы, наверное, не раз слышали о том, что AutoCAD LT проще в изучении и работе, чем полная версия AutoCAD. Не верьте! Эти приложения одинаково сложные (или одинаково простые — все зависит от ваших способностей). Последовательный курс обучения AutoCAD LT 2006 практически ничем не отличается от аналогичного курса AutoCAD 2006. Изначально AutoCAD создавалась как мощное средство программного проектирования и только потом, для того чтобы облегчить пользователям работу с этим приложением, были изменены некоторые его компоненты. Подобным образом была создана и AutoCAD LT.



Эта книга посвящена в основном программе AutoCAD 2006, но практически вся информация, включая копии экрана, применима к AutoCAD LT 2006. Более или менее значительные различия между облегченной и полной версиями AutoCAD будут сопровождаться пиктограммой, которую вы видите рядом с этим абзацем.

К счастью, минимальные различия между версией LT и полной версией AutoCAD позволяют любому читателю, одолевшему курс обучения, прекрасно ориентироваться в них обеих.

Вы узнаете практически обо всех программных средствах AutoCAD, которые предназначены для черчения двухмерных чертежей, и научитесь обмениваться файлами DWG с пользователями полной версии AutoCAD, не опасаясь потерять драгоценные данные.

Одиссея AutoCAD до версии 2006



Прежде чем заменить предыдущую версию на AutoCAD 2006, вы должны ознакомиться с рядом требований.

- ✓ **Никаких старых Windows!** Программа AutoCAD 2006 несовместима со старыми версиями Windows, такими, как Windows 98 или Me. На вашем компьютере должна быть установлена Windows XP (Professional, Home или Tablet PC) или Windows 2000.
- ✓ **Совместимость файлов DWG.** Версия AutoCAD 2006 использует тот же формат файлов DWG, что и AutoCAD 2004, следовательно, вы легко сможете обмениваться файлами с пользователями версии 2004. Создать файл DWG для пользователей AutoCAD 2000 или 2002 (но не AutoCAD Release 14 и более ранних версий) можно с помощью команды Save As (Сохранить как). Чтобы обмениваться с пользователями Release 14, сохраняйте файлы DWG в формате Release 12 DXF (подробнее это рассматривается в главе 18).

- ✓ **Совместимость приложений.** Если вы используете приложения независимых компаний, созданные для предыдущих версий AutoCAD, скорее всего с AutoCAD 2006 эти приложения не заработают. Наверняка не заработают приложения, созданные с помощью программных интерфейсов ARX (AutoCAD Runtime Extension) и VBA (Visual Basic for Applications).

Многие программы LSP (AutoLISP), написанные для предыдущих версий AutoCAD, при использовании с AutoCAD 2006 вполне работоспособны.

- ✓ **Повышенные требования к компьютеру.** Для программы AutoCAD 2006 компания Autodesk рекомендует следующие характеристики компьютера: процессор Pentium III с тактовой частотой 800 МГц (или более мощный), минимум 256 Мбайт оперативной памяти, экран с разрешением 1 024×768, свободные 300 Мбайт на жестком диске, соединение с Internet и наличие браузера Microsoft Internet Explorer 6.0 с обновлением Service Pack 1.



Версия AutoCAD 2006 выпущена всего через год после версии 2005. Поэтому в ней меньше изменений, чем в версиях, выпущенных после двухлетнего перерыва. Тем не менее изменения AutoCAD 2006 весьма «удобоваримые» и полезные. Лично мне наиболее пришлись по душе изменения, перечисленные ниже.

- ✓ **Динамический ввод.** Вы можете почти забыть о командной строке. Интерфейс AutoCAD 2006 позволяет работать «с поднятой головой» благодаря выводу имен команд, параметров, подсказок и значений рядом с указателем (см. главу 2).
- ✓ **Усовершенствованные средства выделения объектов.** Программа AutoCAD 2006 прекрасно отмечает выделенные объекты и наборы объектов (см. главу 7).

- ✓ **Динамические блоки.** В AutoCAD 2006 больше нет необходимости хранить отдельные блоки для разных размеров окон и дверей. Теперь можно хранить единственное определение блока и задавать его конфигурацию при вставке (см. главу 13).

Если вы используете любую из предыдущих версий, то при переходе к AutoCAD 2006 наверняка оцените ее преимущества, включая более чистый и функциональный интерфейс (см. главу 2), более удобный переход между видами (см. главу 8) и многие усовершенствования команд (см. главу 7).

Версия AutoCAD 2006 — великолепная новая программа. Если вы до сих пор откладываете обновление версии, особенно если все еще не можете оторваться от версии Release 14, то сейчас самое подходящее время для решительного шага!



Есть ли у вас служба Express?

Диалоговое окно дистрибутива AutoCAD 2006, поставляемого на компакт-диске, содержит отдельную ссылку, предназначенную для установки инструментов Express дополнительно к основной программе AutoCAD. Не забудьте установить их! Если в вашем главном меню нет команды Express (см. рис. 1.1), значит, установить их вы все же забыли. Не огорчайтесь! Вставьте компакт-диск с дистрибутивом в дисковод и выберите команду AutoCAD Express Tools⇒Install (Инструменты AutoCAD Express⇒Установить).

Основные компоненты AutoCAD 2006

В этой главе...

- К победе под знаменем Windows!
- Чистый экран AutoCAD
- Палитры
- Что движет AutoCAD
- Клавиша <F1> — смотри и наслаждайся!

Программа AutoCAD 2006 — это полноправный представитель огромной армии приложений Windows с панелями инструментов, диалоговыми окнами, контекстными меню, вызываемыми щелчком правой кнопкой мыши, со способностью одновременно открывать множество файлов чертежей и многими другими свойствами, присущими приложениям Windows. Однако в нижней части — буквально под графической зоной программы AutoCAD — расположена таинственная, но по-прежнему важная командная строка, оставшаяся в наследие от мрачной эпохи DOS. Это один из немногих анахронизмов, оставшихся в AutoCAD, весьма далекий от правил игры Windows; однако в AutoCAD 2006 вы будете зависеть от него намного меньше, и вам не придется, общаясь с программой, мотать головой вверх-вниз.



Версия AutoCAD 2006 содержит систему динамического ввода, благодаря которой вы увидите всю необходимую информацию рядом с перекрестием указателя.

Эта глава, как и другие главы книги, написана для тех, кто умеет пользоваться приложениями Windows, но никогда не работал с AutoCAD или имеет совсем небольшой опыт работы с ней. Если вы хорошо знакомы с версиями AutoCAD, работающими под управлением Windows, эта глава будет вам не очень интересна. Бергло просмотрите ее, останавливаясь на абзацах, отмеченных пиктограммой “Новое в AutoCAD 2006”.

К победе под знаменем Windows!

Исследуя AutoCAD 2006, вы получите неоценимый опыт. Будучи знакомы с другими приложениями Windows, вы наверняка с первого взгляда распознаете многие характерные особенности и внешние черты системы, в частности панели инструментов и контекстные меню, которые применяются для ввода команд или изменения параметров черчения. Но некоторые элементы интерфейса и способы их использования могут существенно отличаться от всего, что вы до сих пор видели.

Во многих случаях можно заставить систему сделать то, что вы хотите, по меньшей мере четырьмя способами: используя команды главного меню, кнопки панели инструментов, командную строку или контекстные меню, вызываемые щелчком правой кнопкой мыши. Впрочем, ни один из этих способов нельзя признать безусловно лучшим для решения любых задач. Вы приобретете

опыт, словно бы озвучивая несколько персонажей в одной и той же пьесе; при этом, по крайней мере иногда, будете забывать свои роли (кем бы вы ни были в каждый момент времени!).

Начните знакомство с возможностями AutoCAD 2006 со строки меню, расположенной в верхней части экрана. Эти меню позволяют получить доступ к большинству функций программы и представляют собой легко запоминаемый инструмент запуска команд. В дальнейшем для эффективной работы в AutoCAD вам понадобится комбинировать команды главного меню с другими способами управления системой — главным образом с вводом команд в командной строке или выбором соответствующих команд контекстного меню. Об этом речь идет во всей книге.



Внешний вид экрана

Когда вы в первый раз запустите AutoCAD, то увидите экран, внешний вид которого определяется конфигурационными параметрами AutoCAD по умолчанию. (Конечно, предполагается, что в первый раз вы запустите стандартную версию AutoCAD, а не надстройки наподобие Architectural Desktop.) Вы можете изменить внешний вид экрана или путем перетаскивания панелей инструментов и других компонентов экрана, или с помощью вкладки Display диалогового окна Options, выбрав команду Tools⇒Options⇒Display (Сервис⇒Параметры⇒Вывод).

Изготавливая рисунки для этой книги, мы изменили цвет фона графической зоны на белый, поскольку на белой бумаге рисунки лучше выглядят. Однако рекомендуем вам оставить цвет фона черным, потому что на экране на черном фоне лучше видны цвета различных объектов.

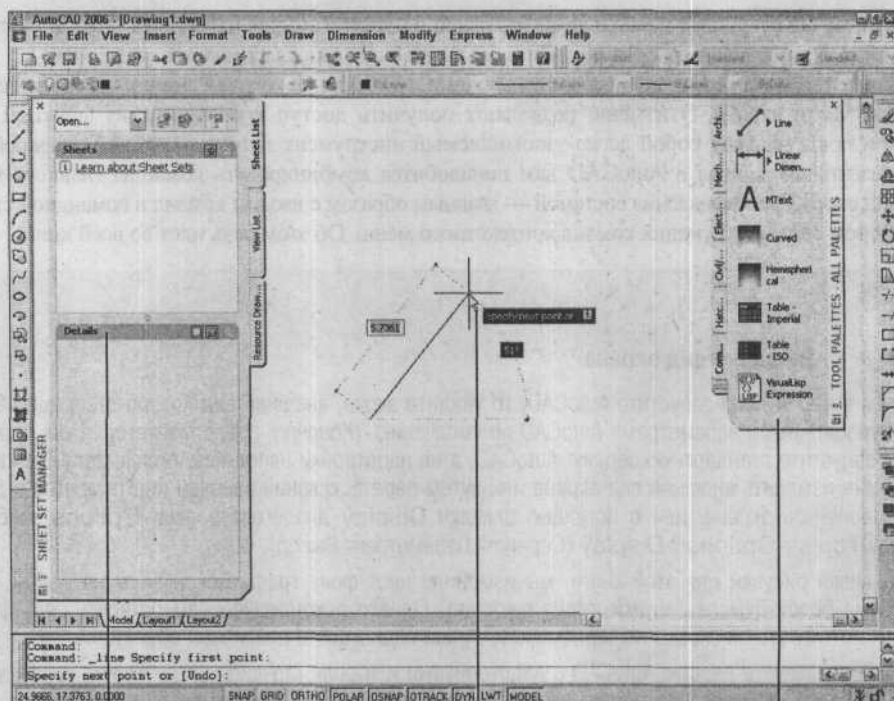
Если вы используете версию AutoCAD с надстройками или если кто-либо уже изменил конфигурацию (например, добавив программы независимой компании), то ваш экран будет выглядеть немного иначе, чем на рисунках данной книги. Вы можете восстановить конфигурацию по умолчанию (включая параметры вывода) с помощью кнопки Reset (Восстановить), расположенной во вкладке Profiles (Профили) диалогового окна Options. (В версии LT вкладки Profiles нет, пользователям LT немного не повезло.) Однако, прежде чем щелкнуть на кнопке Reset, подумайте: возможно, текущая конфигурация кому-то нужна. Чтобы сохранить ее, создайте сначала новый профиль. Для этого щелкните на кнопке Add to List (Добавить в список). Введите подходящее имя нового профиля. Затем выделите новый профиль, который вы только что создали, и щелкните на кнопке Set Current (Сделать текущим). Теперь можете щелкнуть на кнопке Reset. В будущем вы сможете переключаться между созданными таким образом конфигурациями (теперь они называются профилями) с помощью кнопки Set Current.

Чистый экран AutoCAD

При первом после инсталляции запуске AutoCAD 2006 на экране появляются меню, панели инструментов, палитры и новый пустой чертеж (рис. 2.1). Вы можете закрыть любую панель инструментов, палитру инструментов, менеджер набора листов, оставив нужные вам элементы интерфейса. При необходимости их легко вывести обратно на экран, как описано далее в главе. Если у вас установлен инструмент Express (см. главу 1), то вы увидите игривую стайку небольших панелей инструментов, обозначенных буквами ET. Можете смело закрыть их — по мере необходимости любую из них легко открыть с помощью раскрывающегося меню Express.



Если на компьютере установлена предыдущая версия AutoCAD, то при первом запуске AutoCAD 2006 будет выведено диалоговое окно Migrate Settings (Параметры перехода). Если вы не являетесь опытным пользователем AutoCAD, который ищет в этой книге только новинки версии 2006, рекомендуем отменить все параметры перехода и начать работу с нуля.



Менеджер наборов листов

Динамический курсор ввода

Палитра инструментов

Рис. 2.1. Чистый экран AutoCAD 2006

Стандартный джентельменский набор Windows

Экран AutoCAD (см. рис. 2.1) представляет собой стандартное окно Windows со всеми присущими ему компонентами: строкой заголовка, главным меню, панелями инструментов и строкой состояния.

Иерархия строк заголовков

Как и большинство приложений Windows, программа AutoCAD выводит в верхней части экрана строку заголовка, напоминающую о том, с какой программой вы работаете (чтобы случайно не перепутать с Microsoft Word, ведь они так похожи!).

- ✓ В правой части строки заголовка расположены три стандартные кнопки управления окнами Windows: Минимизировать, Максимизировать/Восстановить и Закрыть.
- ✓ Каждое окно рисования, расположенное в главном окне программы AutoCAD, имеет собственную строку заголовка, в которой приведено имя текущего чертежа. Кнопки управления, расположенные в заголовках окон рисования, используются для того, чтобы изменять размеры отдельных окон рисования, не затрагивая других окон или всей программы AutoCAD.



Как и в других приложениях Windows, окно рисования при максимизации расширяется и заполняет всю графическую зону (этот же режим окна рисования вы увидите при запуске AutoCAD 2006). При этом кнопки управления окна рисования перемещаются в строку главного меню — точно под кнопки управления главным окном программы AutoCAD, а имя чертежа перемещается в главную строку заголовка AutoCAD. Иногда нужно уменьшить размер окна рисования, чтобы были видны другие чертежи. Для этого следует щелкнуть на нижней кнопке Свернуть в окно, результат показан на рис. 2.2.

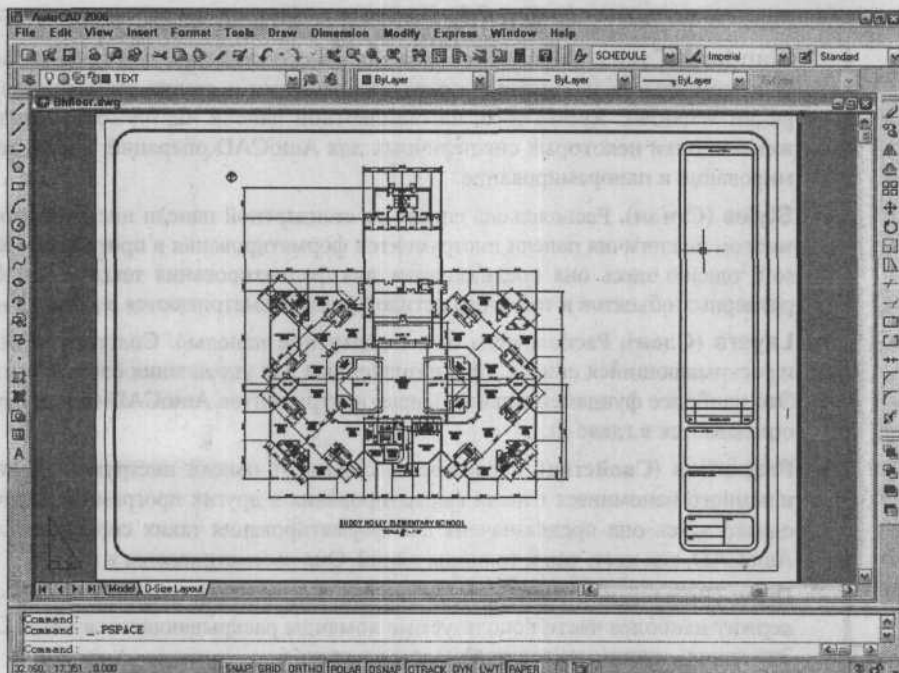


Рис. 2.2. Экран AutoCAD с немасштабированным окном рисования

Как “подогреть” главное меню

Некоторые стандартные приемы работы с приложениями Windows особенно полезны при работе с AutoCAD. К ним относятся **горячие клавиши** наиболее популярных операций: <Ctrl+S> — сохранение, <Ctrl+O> — открытие файла, <Ctrl+P> — вывод на печать. Другое их название — **клавиши быстрого доступа**. В AutoCAD эти клавиши работают точно так же, как и в любом другом приложении Windows. Используйте их!

Не помешает также запомнить некоторые горячие клавиши вида <Alt+клавиша>, заменяющие наиболее часто используемые команды меню. Кроме того, чтобы, не прибегая к мыши, быстро активизировать раскрывающееся меню, нажмите клавишу <Alt> и, удерживая ее, нажмите клавишу с буквой, подчеркнутой в названии соответствующей команды главного меню. Например, чтобы быстро выбрать команду Save As, нажмите клавишу <Alt>, а затем, удерживая ее, нажмите последовательно клавиши <F> и <A>. Клавиатура при этом должна быть переключена на английскую раскладку.

Пройдемся по строке меню

Строка главного меню содержит имена всех раскрывающихся меню программы AutoCAD. Как и в любой новой для вас программе, потратьте несколько минут на просмотр команд главного меню и постарайтесь запомнить их расположение. (Если в вашем главном меню нет команды Express, то установите ее, как описано в главе 1.)

Посмотрим на панели инструментов

Как и в любой программе Windows, панели инструментов AutoCAD 2006 предоставляют быстрый доступ к наиболее часто используемым командам. Программа AutoCAD поставляется с несколькими панелями инструментов (рис. 2.3). Наиболее важные из них перечислены ниже.

- ✓ **Standard (Стандартная).** Расположена непосредственно под главным меню. С ее помощью выполняется управление файлами и другие стандартные операции Windows. Кроме того, на стандартной панели инструментов расположены кнопки некоторых специфичных для AutoCAD операций, таких, как зумирование и панорамирование.
- ✓ **Styles (Стили).** Расположена справа от стандартной панели инструментов. Во многом аналогична панели инструментов форматирования в программах Microsoft, однако здесь она предназначена для форматирования текстов AutoCAD, размерных объектов и табличных стилей (они рассматриваются в главах 9 и 10).
- ✓ **Layers (Слои).** Расположена под стандартной панелью. Содержит команды и раскрывающийся список, предназначенные для управления слоями чертежа. Это наиболее фундаментальная панель инструментов AutoCAD (она подробно описывается в главе 5).
- ✓ **Properties (Свойства).** Расположена справа от панели инструментов Layers и немного напоминает панели форматирования в других программах Microsoft, однако здесь она предназначена для форматирования таких свойств объектов AutoCAD, как цвет, тип и толщина линий. Она рассматривается в главе 5.
- ✓ **Draw (Рисование).** Расположена вертикально с левой стороны экрана и содержит наиболее часто используемые команды раскрывающегося меню Draw. Эта панель инструментов описывается в главе 6.
- ✓ **Modify (Редактирование).** Расположена вертикально в правой части экрана и содержит команды раскрывающегося меню Modify. Ее использование рассматривается в главе 7.
- ✓ **Draw Order (Последовательность вывода).** Находится под панелью Modify и содержит кнопки управления расположением объектов один поверх другого (она рассматривается в главе 13).

Как и в других приложениях Windows, вы можете переместить, открыть или скрыть любую панель инструментов.

- ✓ Чтобы переместить панель инструментов, наведите указатель мыши на ее *бордюр* (двойная линия в торце панели) и, удерживая нажатой кнопку мыши, перетащите панель в нужное место.
- ✓ Чтобы открыть или скрыть панель инструментов, щелкните правой кнопкой мыши на любой панели и в раскрывшемся списке установите или снимите флажок рядом с ее именем (см. рис. 2.3).

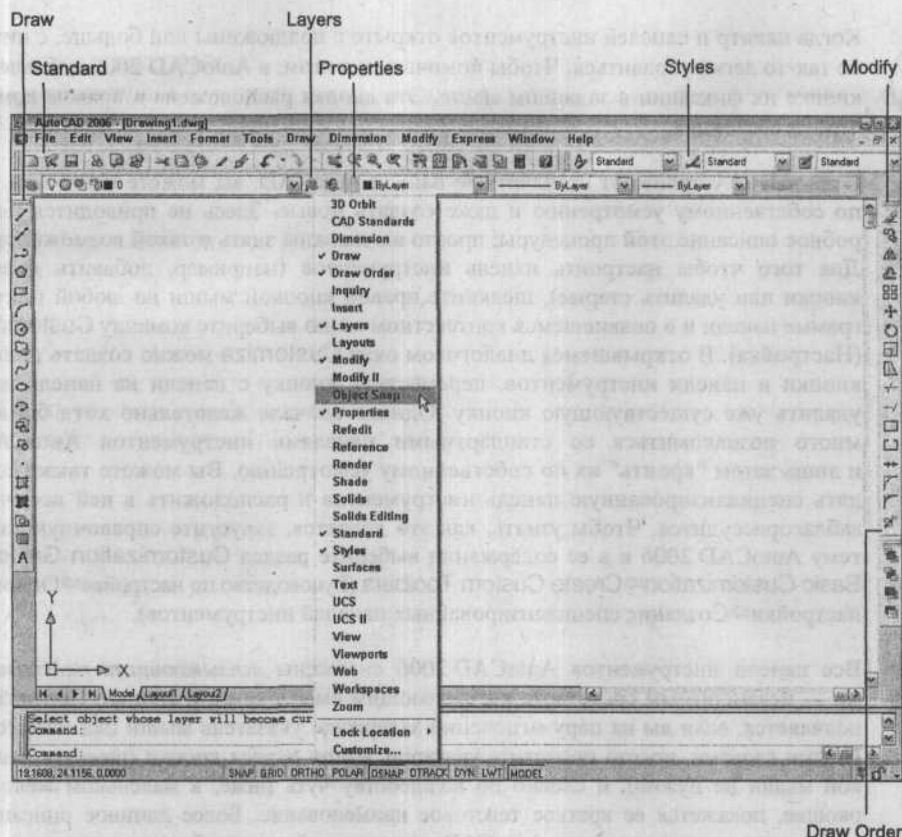


Рис. 2.3. Панели инструментов

На рис. 2.3 показан экран AutoCAD с панелями инструментов, расположенными по умолчанию. В большинстве случаев их достаточно. Панель Draw Order можете закрыть, так как вряд ли вы будете использовать ее часто. Если вам понадобятся дополнительные средства, можете вывести на экран еще несколько панелей инструментов, например Object Snap (Объектная привязка) или Dimension (Размерные объекты). В ходе изложения материала всегда указывается, какие панели инструментов вам понадобятся.

Панели инструментов Express

Установив инструменты Express, вы сразу увидите несколько маленьких панелей, парящих над графической зоной. Их заголовки начинаются с букв ET (Express Tools — инструменты Express). В этих четырех панельках собраны наиболее популярные инструменты Express. Скорее всего, вы захотите скрыть большинство из них или, как минимум, пристыковать к краю окна AutoCAD парочку наиболее полезных.

По отношению к AutoCAD панели инструментов Express являются расширениями, они не входят в ядро программы. Поэтому вывести их на экран немного сложнее, чем другие панели. Щелкните правой кнопкой мыши на любой панели инструментов и в раскрывшемся меню выберите команду Customize (Настроить). В появившемся диалоговом окне активизируйте вкладку Toolbars и в списке Menu Group (Группа меню) выделите элемент EXPRESS. При этом в левом окне появится список, состоящий из четырех имен панелей Express. Установите флажки рядом с панелями, которые вы хотите видеть на экране, и щелкните на кнопке Close (Закрыть).



Когда палитр и панелей инструментов открыто с полдюжины или больше, с ними не так-то легко управиться. Чтобы помочь вам в этом, в AutoCAD 2006 добавлена кнопка их фиксации в заданном месте. Эта кнопка расположена в правом конце строки состояния.



Если вас не устраивают стандартные панели AutoCAD, вы можете настроить их по собственному усмотрению и даже создать новые. Здесь не приводится подробное описание этой процедуры; просто вы должны знать о такой возможности. Для того чтобы настроить панель инструментов (например, добавить новые кнопки или удалить старые), щелкните правой кнопкой мыши на любой пиктограмме панели и в появившемся контекстном меню выберите команду **Customize** (Настройка). В открывшемся диалоговом окне **Customize** можно создать новые кнопки и панели инструментов, переместить кнопку с панели на панель или удалить уже существующую кнопку. Однако вначале желательно хотя бы немного познакомиться со стандартными панелями инструментов AutoCAD и лишь затем “кроить” их по собственному усмотрению. Вы можете также создать специализированную панель инструментов и расположить в ней все, что заблагорассудится. Чтобы узнать, как это делается, запустите справочную систему AutoCAD 2006 и в ее содержании выберите раздел **Customization Guide** → **Basic Customization** → **Create Custom Toolbars** (Руководство по настройке → Основы настройки → Создание специализированных панелей инструментов).



Все панели инструментов AutoCAD 2006 снабжены *всплывающими подсказками* — незаменимым средством, разъясняющим смысл каждой кнопки. Подсказка появляется, если вы на пару мгновений задержите указатель мыши над кнопкой. Иными словами, просто поместите указатель мыши поверх кнопки (щелкать кнопкой мыши не нужно), и словно по волшебству чуть ниже, в маленьком желтом окошке, покажется ее краткое текстовое наименование. Более длинное описание находится в строке состояния AutoCAD, приведенной в нижней части экрана.

Строка состояния

В *строке состояния*, которая расположена в самом низу главного окна программы AutoCAD (рис. 2.4), отображены некоторые параметры чертежа, с которым вы работаете в данный момент. Более того, в строке состояния можно не только следить за параметрами чертежа, но и менять их значения. Смысл некоторых из них сейчас может быть не совсем понятен, особенно если вы не знаете команд AutoCAD, с которыми эти параметры связаны. К тому же многие из выводимых параметров не имеют никакого смысла, пока не активны зависимые от них команды. Ниже перечислены параметры, отображаемые в окошках и на кнопках строки состояния. Более подробные объяснения каждого параметра приведены в соответствующих главах книги.

- ✓ **Координаты указателя.** Отображают текущее — X, Y, Z — положение указателя мыши в графической зоне AutoCAD относительно нулевой точки отсчета (координаты которой равны 0, 0, 0). Эти данные напоминают показания прибора глобальной системы позиционирования, который включен во время всей вашей работы над чертежом. За подробностями обращайтесь к главе 5.

Если координаты указателя в левом нижнем углу окна программы отображены серым цветом, это означает, что режим отслеживания координат выключен. Чтобы включить режим отслеживания, щелкните мышью на значении координат. В результате цвет координат изменится на черный и их значения будут меняться при перемещении указателя мыши.

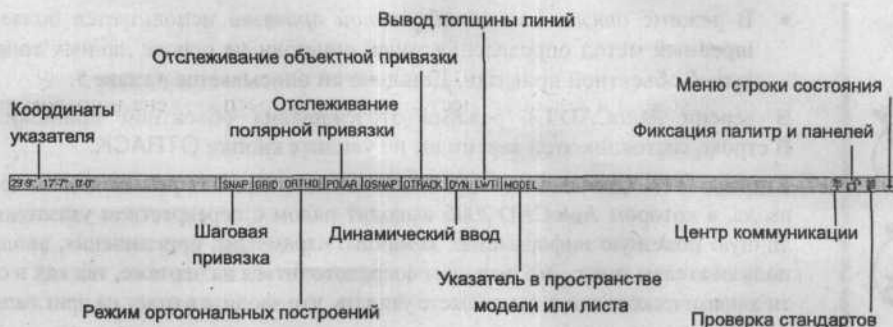


Рис. 2.4. Строка состояния



Когда включен динамический ввод, подсказка, расположенная рядом с указателем, тоже выводит текущие координаты X, Y и Z указателя. Эта постоянно активная подсказка не зависит от координат в строке состояния.

✓ Кнопки управления режимами **SNAP** (Привязка), **GRID** (Сетка) и **ORTHO** (Ортогональные построения). Предназначены для управления тремя инструментальными средствами AutoCAD, благодаря которым обеспечивается точность черчения и редактирования объектов. Иными словами, вы можете “навести порядок” в графической зоне тремя способами.

- **SNAP.** Приказать AutoCAD привязывать указатель к определенным точкам, равномерно отстоящим с некоторым шагом, что облегчает рисование объектов на фиксированном расстоянии друг от друга.
- **GRID.** Заставить AutoCAD отображать вспомогательную сетку из точек, чтобы выравнивать по ней объекты.
- **ORTHO.** Установить режим ортогональных построений, упрощающий рисование прямых горизонтальных и вертикальных линий. За подробностями обращайтесь к главе 4.

В главе 4 рассматривается конфигурирование этих режимов, а в главе 5 — их использование в процессе черчения.

✓ Кнопка режима **POLAR** (Угловая привязка). В этом режиме указатель словно бы “предпочитает” определенные углы, когда вы рисуете или редактируете объекты. По умолчанию углы привязки кратны 90° , но вы можете задать другие приращения (например, 45° или 30°). Щелчок на кнопке **POLAR** приводит к установке режима “включен” или “отключен”. Подробности вы найдете в главе 5. Режимы ортогональных построений и угловой привязки взаимно исключают друг друга: если один из них включен, то другой обязательно выключен, причем выключенными могут быть оба режима.

✓ Кнопки режимов **OSNAP** (Running Object Snaps — текущая объектная привязка) и **OTRACK** (Object Snap Tracking — отслеживание объектной привязки). Текущая объектная привязка — это режим, который заставляет указатель “цепляться” к определенным точкам объекта, например к конечной точке ломаной или к центру окружности. Это необходимо для поддержания точности чертежа.

- Когда режим текущей объектной привязки включен, AutoCAD автоматически ищет точки привязки объекта. Объектная привязка — чрезвычайно важное средство; оно подробно рассматривается в главе 5.



- В режиме *отслеживания объектной привязки* используется более изощренный метод определения точек привязки на основе данных точек текущей объектной привязки. Детально он описывается в главе 5.

В версии AutoCAD LT режима отслеживания объектной привязки нет. В строке состояния этой версии вы не увидите кнопки **OTRACK**.

- ✓ Кнопка **DYN** (Динамический). Включает и отключает режим динамического ввода, в котором AutoCAD 2006 выводит рядом с перекрестием указателя различную полезную информацию: команды, параметры, приглашения, вводимый пользователем текст. Это позволит сосредоточиться на чертеже, так как в области динамического ввода вы сможете увидеть, что вводите в ответ на приглашение.
- ✓ Кнопка режима **LWT** (Lineweight — толщина линий). Одно из свойств объекта, которое можно изменить в AutoCAD, — это отображение толщины линий объекта в печатной версии чертежа. Кнопка **LWT** определяет, должна ли толщина линий выглядеть на экране монитора так же, как на распечатке. Однако эта кнопка никак не влияет на толщину линий на распечатке, установить ее можно только в диалоговом окне **Plot** (Печать). Подробности вы найдете в главе 5.
- ✓ Кнопка **MODEL/PAPER** — переключение режимов **Model Space/Paper Space** (пространство модели/пространство листа). Как описывается ниже, графическая зона по умолчанию содержит вкладки **Model**, **Layout1** и **Layout2**. Во вкладке **Model** чертеж выводится в *пространстве модели*, в котором обычно и создаются чертежи. В остальных вкладках чертеж выводится в *пространстве листа*, в котором чертежи компонуют для печати. Завершенная компоновка обычно включает в себя один или несколько *видовых экранов*, содержащих объекты чертежа в разных видах и с разными масштабами.

Не путайте кнопку **MODEL** со вкладкой **Model**! С помощью кнопки **MODEL** чертеж переключается из пространства модели в пространство листа или наоборот, причем компоновка при этом не переключается.

- Когда на кнопке **MODEL/PAPER** написано **MODEL**, операции редактирования и рисования выполняются в пространстве модели внутри видового экрана.
- Когда на ней написано **PAPER**, операции редактирования и рисования выполняются в пространстве листа в текущей компоновке.

Не огорчайтесь, если поначалу вам трудно будет понять, зачем нужны пространства модели и листа и как с ними работать. В главе 4 подробно рассматривается создание компоновок в пространстве листа, а в главе 12 — использование компоновок для печати чертежей.

- ✓ Кнопка **Maximize/Minimize Viewport** (Максимизация/минимизация видового экрана). Доступна только в пространстве компоновки. Щелчок на кнопке максимизации разворачивает текущий видовой экран пространства листа таким образом, что он заполняет всю графическую зону. При этом вместо кнопки максимизации появляется кнопка минимизации, щелчок на которой восстанавливает исходные размеры видового экрана. Видовые экраны рассматриваются в главе 4.
- ✓ Кнопка **Communication Center** (Центр коммуникации). Щелчок на этой кнопке активизирует диалоговое окно, содержащее заголовки последних информационных материалов по AutoCAD, которые, по мнению компании Autodesk, могут быть вам полезны. Заголовки сгруппированы в категории,



называемые *каналами*. Каждый заголовок является ссылкой на Web-страницу, в которой приводится информация, например, о том, как загрузить обновления программы или решить какую-либо проблему. Для выбора канала щелкните на кнопке **Settings** (Параметры), и на экране появится диалоговое окно, в котором можно установить конфигурационные параметры центра коммуникации.

- ✓ **Кнопка Lock/Unlock Toolbar Palette Position** (Фиксация палитр и панелей). “Где-то потерялась панель инструментов...” В AutoCAD 2006 палитры и панели инструментов будут теряться у вас намного реже, поскольку теперь вы можете зафиксировать их позиции с помощью этой кнопки. Представьте, как было бы здорово, если бы шарфик и перчатки всегда находились в одном месте и не нужно было бы искать их по всей квартире!
- ✓ **Кнопка Manage Xrefs** (Управление ссылками). Вы не увидите эту кнопку, пока не откроете на экране чертеж, содержащий ссылки на внешние файлы DWG, подключенные к текущему чертежу. В главе 13 описывается, как использовать ссылки и что можно сделать с помощью кнопки **Manage Xrefs**.
- ✓ **Кнопка Associated Standards File** (Ассоциированный файл стандартов). Вы увидите эту кнопку, только если включен режим проверки чертежа на соответствие стандартам САПР и сконфигурирован файл стандартов (.dws). Щелчок на этой кнопке активизирует диалоговое окно **Check Standards** (Проверка на соответствие стандартам), которое рассматривается в главе 15.
- ✓ **Кнопка Status Bar Menu** (Меню строки состояния). Эту маленькую кнопку со стрелкой, направленной вниз, трудно заметить. Она расположена в правой части строки состояния. Если щелкнуть на ней, раскроется меню, содержащее имена всех кнопок строки состояния. С его помощью вы можете настраивать строку состояния по вашему вкусу — удалять из нее кнопки или добавлять их.



Для того чтобы изменить параметры операций большинства кнопок строки состояния, щелкните правой кнопкой мыши на определенной кнопке и в появившемся контекстном меню выберите команду **Settings** (Параметры). Настройка кнопок строки состояния рассматривается в главах 4 и 5.



Поначалу сложно запомнить, какое положение — “включено” или “отключено” — различных кнопок строки состояния соответствует их внешнему виду. Запомните: если кнопка выглядит нажатой, то режим включен, а если отжатой — отключен. Для быстрой проверки щелкните на кнопке; состояние соответствующего ей режима изменится, и новое значение отобразится в командной строке, например **Osnap off** (Объектная привязка отключена). Щелкните на кнопке снова, чтобы восстановить ее в прежнем состоянии. Вы легко заметите разницу между нажатой и отжатой кнопками.

Динамический ввод: рулите с комфортом!



Фраза “Смотрите в командную строку!” постоянно на устах преподавателей AutoCAD. Все они считают своей первейшей обязанностью привить учащимся привычку после каждого щелчка кнопкой мыши или нажатия клавиши поглядывать, как прореагировала AutoCAD в командной строке. И действительно, к этому трудно привыкнуть. Пользователям, работавшим с графическими программами Windows и привыкшим отдавать любую команду одним щелчком кнопкой

мышь, командная строка кажется жутким пережитком мрачной эпохи DOS, когда вместо простого щелчка нужно было вспоминать точное написание команды и, не вспомнив, шарить по толстым справочникам. В прежних версиях AutoCAD смотреть в командную строку было действительно необходимо, однако теперь перестраиваться придется уже не новичкам, а опытным пользователям AutoCAD, поскольку с появлением версии 2006 чаще всего будут повторять другое: “Не смотрите в командную строку! Всегда, когда это возможно, применяйте динамический ввод!”. Разумеется, этот лозунг менее догматичен, чем предыдущий. Однако командная строка по-прежнему выводит много полезной информации, поэтому время от времени поглядывать на нее все же необходимо.

При включении режима динамического ввода (см. рис. 2.1) указатель оснащается дополнительными средствами.

- ✓ Рядом с перекрестием указателя постоянно выводятся его текущие координаты.
- ✓ В подсказке, расположенной рядом с перекрестием, видна вводимая команда.
- ✓ После запуска команды можно вывести ее параметры, просто нажав на клавиатуре клавишу <↓>.
- ✓ Вводимые значения появляются в подсказке вместе с расстояниями, на которые вы перемещаете объекты или продлеваете отрезки.

Режим динамического ввода включен по умолчанию, поэтому вы увидите перечисленные выше средства, как только сядете за “руль” компьютера. Упомянем два главных элемента системы динамического ввода.

- ✓ **Динамический указатель.** Теперь указатель — это не просто перекрестие. Рядом с перекрестием выводятся и постоянно обновляются его текущие координаты. Кроме того, выводятся параметры команды и вводимая пользователем строка, т.е., не отрывая взгляд от указателя, вы увидите все, что раньше могли увидеть только в командной строке.
- ✓ **Динамические размеры.** При перемещении указателя по экрану рядом с ним выводятся и постоянно обновляются текущие линейные и угловые размеры создаваемых объектов.



Если рядом с указателем нет места для всех параметров команды, система динамического ввода рисует пиктограмму с крошечной стрелочкой, направленной вниз. Нажав на клавиатуре клавишу <↓>, можно немедленно увидеть список всех параметров команды (рис. 2.5).

Новая кнопка DYN, расположенная в строке состояния AutoCAD 2006, позволяет легко включать и отключать режим динамического ввода. Так что, если перечисленные выше замечательные средства указателя мешают вам что-нибудь разглядеть на чертеже, можете легко скрыть их, не отрывая руку от мыши, и, увидев, что вам нужно, так же легко вывести их снова.

Система динамического ввода — прекрасное новое средство, которое во многих случаях существенно облегчит вам жизнь, однако к нему нужно приспособиться. На новичков динамический указатель действует ошеломляюще: он обрушивает на них больше информации, чем они в состоянии переварить. А для опытных пользователей AutoCAD источником постоянного стресса становится отсутствие вводимых данных в командной строке, куда они по привычке бросают взгляд после каждого нажатия клавиши.

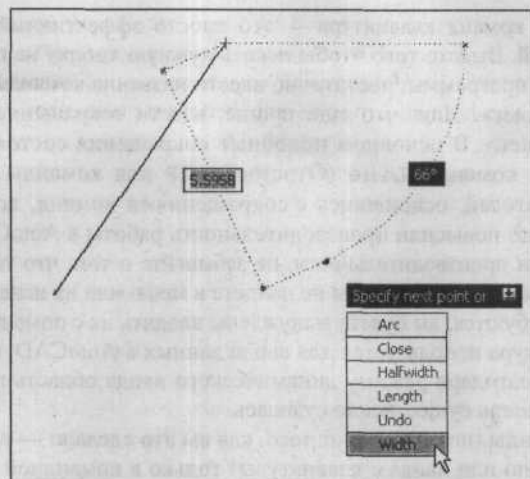


Рис. 2.5. Динамический указатель с полным списком параметров команды

Отдайте команду в области командной строки

Если строка заголовка, строка меню и строка состояния — это привычные элементы интерфейса Windows, которые можно сравнить с проверенными ингредиентами блюда — питательными и безопасными, то командную строку (рис. 2.6) можно сравнить с яблочной начинкой пирога, способной вызвать изжогу у некоторых пользователей программы. Впрочем, это неприятное ощущение может появиться только у нового пользователя, а не у ветерана AutoCAD. Несмотря на все прелести новейшей системы динамического ввода, страшная правда кроется в том, что вы должны полюбить — или, как минимум, мужественно терпеть — командную строку. В противном случае даже не помышляйте о комфортной и производительной работе в AutoCAD.

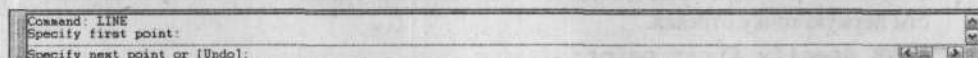


Рис. 2.6. Командная строка

Вы должны чувствовать себя комфортно с командной строкой, поскольку она по-прежнему остается главным средством общения с AutoCAD.

В командной строке программа часто выводит приглашения, предупреждения и сообщения об ошибках, которые система динамического ввода не показывает просто в силу недостатка места в окошках подсказок. Конечно, в режиме динамического ввода вы можете нажать клавишу <↓> и увидеть дополнительные параметры, но при этом сам режим теряет свою эффективность: вам придется бегать глазами по экрану, а ваша рука будет беспокойно метаться между мышью и клавиатурой.

Клавиатура — ключ к успеху в AutoCAD

Несмотря на (или благодаря ей?) длинную историю развития AutoCAD как наиболее успешной программы САПР, количество информации, вводимой с клавиатуры, по сравнению с другими специализированными приложениями чрезвычайно велико. Другие приложения намного меньше зависят от клавиатуры, чем AutoCAD, однако, привыкнув к AutoCAD, вы увидите, что ввод с клавиатуры предоставляет огромные возможности.

Для запуска одних команд клавиатура — это просто эффективный способ, для запуска других — единственный. Вместо того чтобы искать нужную кнопку на панелях инструментов или “копаться” в меню программы, достаточно ввести название команды в командную строку и нажать клавишу <Enter>. Или, что еще проще, ввести сокращенное название команды и нажать клавишу <Enter>. В основном подобные сокращения состоят из одной или двух букв, например L для команды Line (Отрезок) и CP для команды Copy (Копировать). Большинство пользователей, освоившись с сокращениями команд, которые используются чаще остальных, заметно повысили производительность работы в AutoCAD. Даже если вы не заботитесь о повышении производительности, не забывайте о том, что только таким способом можно выполнить ряд команд, которые вы не найдете в меню или на панелях инструментов. Если такие команды потребуются, вы будете вынуждены вводить их с помощью клавиатуры.

Кроме того, клавиатура используется для ввода данных в AutoCAD, например для задания координат. Впрочем, благодаря режиму динамического ввода область применения клавиатуры для ввода данных теперь существенно сузилась.

После запуска команды (независимо от того, как вы это сделали — с помощью панели инструментов, пункта меню или ввода с клавиатуры) только в командной строке появится приглашение на ввод дополнительных параметров для этой команды. При этом, чтобы воспользоваться дополнительным параметром, достаточно ввести соответствующий прописной символ (или символы) параметра и нажать клавишу <Enter>.



В большинстве случаев, для того чтобы воспользоваться дополнительными параметрами команды, достаточно щелкнуть правой кнопкой мыши в графической зоне и в появившемся контекстном меню выбрать необходимый параметр (вместо того чтобы вводить символ параметра в командной строке и нажимать клавишу <Enter>).

Ниже приведена типичная последовательность действий в командной строке: запуск команд, выбор дополнительных параметров и просмотр сообщений AutoCAD. Выполняя упражнение, следите за командной строкой и за сообщениями AutoCAD.

1. Введите символ L и нажмите клавишу <Enter>.

Запустится команда Line (Отрезок). В командной строке появится приглашение ввести первую точку отрезка.

LINE Specify first point:

2. Щелкните мышью в любой части графической зоны.

Подсказка указателя попросит задать следующую точку, и в командной строке появится приглашение ввести очередную точку.

Specify next point or [Undo]:

3. Чтобы выбрать следующую точку отрезка, щелкните в другой точке графической зоны.

В пределах графической зоны появится первый отрезок.

4. Щелкните мышью в любой точке графической зоны еще раз.

Появится второй отрезок, и приглашение командной строки изменится.

Specify next point or [Close/Undo]:



Приглашение динамического курсора AutoCAD обрывается на полуслове (грамматика AutoCAD всегда вызывала справедливые нарекания), однако пиктограмма стрелочки содержит полезные намеки. Нажмите на клавиатуре клавишу <↓>, чтобы вывести остальные пункты.



В командной строке AutoCAD параметры команд всегда выводятся в квадратных скобках. Чтобы активизировать параметр, нужно ввести букву, показанную в верхнем регистре и нажать клавишу <Enter>. Вводить букву можно как в верхнем, так и в нижнем регистре.

Обратите внимание на то, что в приглашении уже два параметра — Close (Замкнуть) и Undo (Отменить), которые разделены косой чертой.

5. Введите символ U и нажмите клавишу <Enter>.

Черчение второго отрезка будет отменено (т.е. отрезок удаляется).

6. Введите 3, 2 (без пробелов) и нажмите клавишу <Enter>.

В графической зоне появится следующий отрезок с координатами конечной точки X, Y, равными 3, 2.

7. Щелкните еще несколько раз в любой части графической зоны.

Программа AutoCAD вычертит еще несколько отрезков.

8. Введите символ X и нажмите клавишу <Enter>.

В подсказке динамического курсора и в командной строке появится сообщение об ошибке (поскольку X не является параметром команды Line) и очередное приглашение для ввода координат следующей точки.

Point or option keyword required.
Specify next point or [Close/Undo]:



На жаргоне программистов фраза “Option keyword” (“Ключевое слово параметра”) означает прописные символы, которые необходимо ввести для активизации параметра команды. Подобное сообщение об ошибке программы AutoCAD означает примерно следующее: “Я не поняла, о чем вы думали, когда вводили символ “X”; либо укажите координаты следующей точки, либо введите один из символов, которые я ожидаю”.

9. Введите символ C и нажмите клавишу <Enter>.

Программа вычертит завершающий отрезок замкнутой фигуры. (Команда Close здесь означает не “закрыть”, а “замкнуть фигуру”.) Выполнение команды Line завершится. В командной строке появится приглашение, которое означает, что AutoCAD готова для ввода очередной команды.

Command:

10. Нажмите клавишу <F2>.

Появится окно AutoCAD Text Window (Текстовое окно AutoCAD), которое представляет собой увеличенную версию командной строки с привычными для окна Windows-приложений полосами прокрутки (рис. 2.7).



Обычно трех строк в области командной строки вполне достаточно для того, чтобы видеть все, что нужно. Но время от времени возникает необходимость посмотреть предысторию вводимых ранее команд (“Минут пять назад я вводил какую-то команду, но совершенно не помню, какую!”).

11. Нажмите клавишу <F2> еще раз.

Программа AutoCAD автоматически скроет окно AutoCAD Text Window.

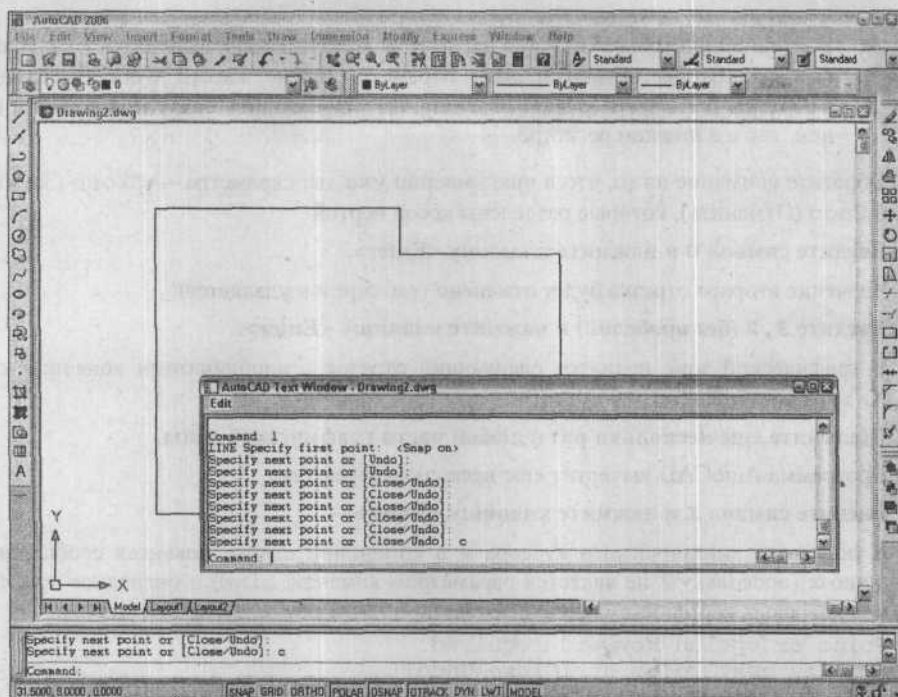


Рис. 2.7. Нажав клавишу <F2>, вы можете превратить командную строку в большое текстовое окно

AutoCAD — это вино многолетней выдержки

Широкая популярность программы AutoCAD как инструмента вычерчивания законченных линий — явный признак мощности системы. Ее мощность настораживает начинающих пользователей подобно необычному вкусу хорошего вина, выдержанного на протяжении многих лет. Но согласитесь, лучше справиться с мимолетным ощущением, чем употребить что-либо, пусть и пригодное для питья, но приготовленное на прошлой неделе.

В других программах можно рисовать линии не мудрствуя лукаво: нарисовал — и готово. В AutoCAD все несколько иначе. Вам понадобится нажать клавишу <Enter> именно в тот момент, когда работа над линией (или ее сегментом) закончена. Но лишь один тот факт, что команда Line остается «открытой» после того, как закончен первый отрезок линии, значительно упрощает дальнейшую работу над более сложными многогранными объектами, которые, как правило, и составляют основу сложных чертежей.

Это лишь один пример уникальной двойственности программы: она удобна искушенным пользователям, которые заняты вычерчиванием сложных чертежей, и в то же время проста в изучении для начинающих пользователей, которые, кстати говоря, достаточно часто забывают нажать клавишу <Enter> именно в тот момент, когда необходимо завершить выполнение команды.

Приведем еще несколько подсказок и хитрых трюков, применение которых, несомненно, повысит эффективность использования клавиатуры.

- ✓ **Применяйте клавишу <Esc> для отмены текущей операции.** Если вы запутались в командах AutoCAD или вам непонятны сообщения командной строки, немедленно прекратите выполнение текущей операции. Для этого нажимайте клавишу <Esc> до тех пор, пока в нижней части командной строки не появится

приглашение ввести очередную команду, т.е. приглашение `Command:`. Так же как и у большинства приложений Windows, клавиша `<Esc>` предназначена для отмены текущей команды. Однако, в отличие от других приложений Windows, программа AutoCAD постоянно информирует пользователя о выполнении каждой операции. Если командная строка пуста (т.е. содержит только приглашение `Command:`), это означает, что предыдущая команда завершена, AutoCAD “замерла” и терпеливо ждет от вас следующей команды.

- ✓ **Нажимайте клавишу `<Enter>` для выполнения операции по умолчанию.** В некоторых приглашениях командной строки в угловых скобках указываются значения, предлагаемые по умолчанию. Например, первое приглашение, появляющееся после ввода команды `POLYGON` (Многоугольник), с предложением ввести количество сторон фигуры выглядит следующим образом:

Enter number of sides <4>:

В данном случае, для того чтобы создать четырехсторонний многоугольник, т.е. воспользоваться значением по умолчанию, достаточно нажать клавишу `<Enter>`. Перед нажатием `<Enter>` число 4 вводить не обязательно.

В приглашениях AutoCAD используются два типа скобок.

- Квадратные скобки, например `[Close/Undo]`.

Для активизации одной из указанных в них команд введите соответствующую букву, показанную в верхнем регистре, и нажмите клавишу `<Enter>`. Динамический курсор не выводит параметры в квадратных скобках. Чтобы вывести дополнительные параметры, нажмите клавишу `<↓>` (см. рис. 2.5).

- Угловые скобки, например `<1200>`.

Чтобы задать значение по умолчанию, указанное в угловых скобках, нажмите клавишу `<Enter>`. Вводить значение, приведенное в угловых скобках, не нужно. Значение по умолчанию в угловых скобках выводится как в динамическом курсоре, так и в командной строке.

- ✓ **Внимательно наблюдайте за командной строкой.** Глядя на командную строку, вы узнаете много полезного. Когда вы щелкаете на кнопке панели инструментов или выбираете команду меню, AutoCAD автоматически выводит имя команды в динамическом курсоре и в командной строке, поэтому, если вы смотрите на нее, то легко и быстро запомните имена команд и привыкнете к ним.

Когда программа AutoCAD автоматически выводит команды после щелчков на кнопках и меню, она обычно добавляет перед именем команды один или несколько символов.

- Перед именем команды AutoCAD обычно вставляет символ подчеркивания (например, `_LINE` вместо `LINE`). Делается это для того, чтобы версии AutoCAD, отличные от английской, понимали английские имена команд, внедренные в меню.
- Иногда AutoCAD добавляет перед именем команды апостроф (например, `'_ZOOM` вместо `ZOOM`). Апостроф обозначает *прозрачную* команду. Ее можно выполнять внутри другой команды, не отменяя ее. Например, вы можете запустить команду `LINE`, выполнить прозрачную команду `ZOOM`, а затем вернуться к выполнению той же команды `LINE`.

- ✓ **Оставьте конфигурацию командной строки по умолчанию.** Область командной строки, как и другие компоненты AutoCAD, выводимые на экран,



можно перемещать. Можно также изменять ее размеры. Однако ее параметры по умолчанию (т.е. расположение в нижней части экрана и вывод трех строк) в подавляющем большинстве случаев вполне удовлетворительны. Таким образом, не изменяйте конфигурацию области командной строки, установленную по умолчанию, по крайней мере до тех пор, пока не освоитесь с AutoCAD в достаточной степени и не почувствуете острую необходимость куда-нибудь переместить ее.

- ✓ **Используйте контекстное меню командной строки.** Если щелкнуть правой кнопкой мыши в области командной строки, на экране появится контекстное меню с несколькими полезными командами, включая команду вывода списка из шести последних выполненных вами команд.
- ✓ **Используйте клавиши со стрелками вверх и вниз для возвращения к предыдущим командам.** Это удобный способ вспомнить или повторно выполнить предыдущую команду. С помощью клавиш со стрелочками вправо и влево вы можете отредактировать предыдущую команду и запустить ее в измененном виде.

Графическая зона: по главной улице с оркестром!

После всех упомянутых боковых окон системы, выходящих в переулки, вам, наверное, не терпится пройти по главной улице — графической зоне AutoCAD. Именно в графической зоне вы последовательно создаете то, что в дальнейшем называется чертежом. Именно в графической зоне вы будете задавать отдельные точки, чтобы указать положение и расстояние между объектами, выделять объекты для редактирования, зумировать и панорамировать, для того чтобы лучше видеть объект, над которым вы работаете в текущий момент.

Читая эту книгу, вы научитесь главным образом взаимодействовать с графической зоной, однако, прежде чем войти в нее, вы должны кое-что узнать.

Вкладки *Model* и *Layout* (пространства модели и листа)

Начинающих пользователей AutoCAD часто сбивает с толку то, что законченный чертеж может состоять из объектов, созданных в разных *пространствах*. На экране AutoCAD пространства обозначаются корешками вкладок, расположенными в нижней части графической зоны (по умолчанию — *Model*, *Layout1* и *Layout2*).

- ✓ **Пространство *Model*** (Пространство модели). Это место, где вы создаете и редактируете объекты, отображающие предметы реального мира — стены, крепежные детали, трубы и т.д.
- ✓ **Пространство *Paper*** (Пространство листа). Это место, где вы просматриваете созданные объекты перед их распечаткой, обычно с блоком штампа.

Если вы щелкнете на корешке вкладки *Model*, то увидите чистое подлинное пространство модели (рис. 2.8). Щелкнув на корешке любой из вкладок компоновки (*Layout1* или *Layout2*, если кто-либо не переименовал их или не добавил новые), вы увидите пространство компоновки листа (рис. 2.9). Обычно компоновка (т.е. вкладка компоновки) содержит один или несколько *видовых экранов*, которые представляют собой окна, выводящие все пространство модели или его часть в определенном масштабе. Чаше всего компоновка содержит также титульный блок и другие объекты, существующие только в компоновке и невидимые в пространстве модели. Вы можете представить себе видовой экран как окно, в котором видно пространство модели. Таким образом, в компоновке совместно выводятся пространство модели и объекты пространства листа. Программа AutoCAD позволяет создавать и редактировать объекты в любом из этих пространств. В главе 4 рассматривается создание компоновок пространства листа, а в главе 12 — вывод их на принтер или плоттер.

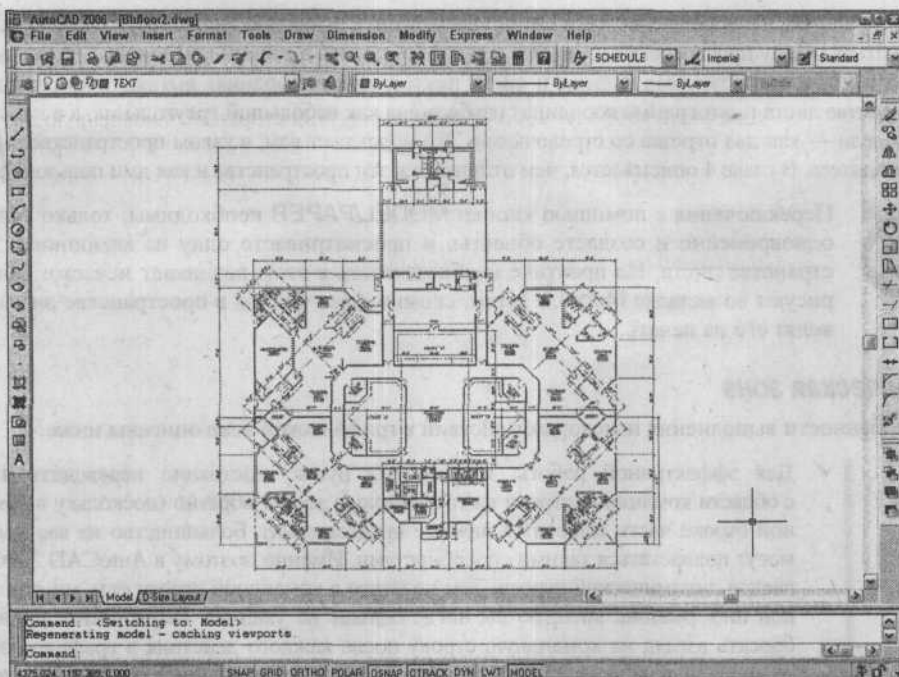


Рис. 2.8. Так выглядит чертеж в пространстве модели

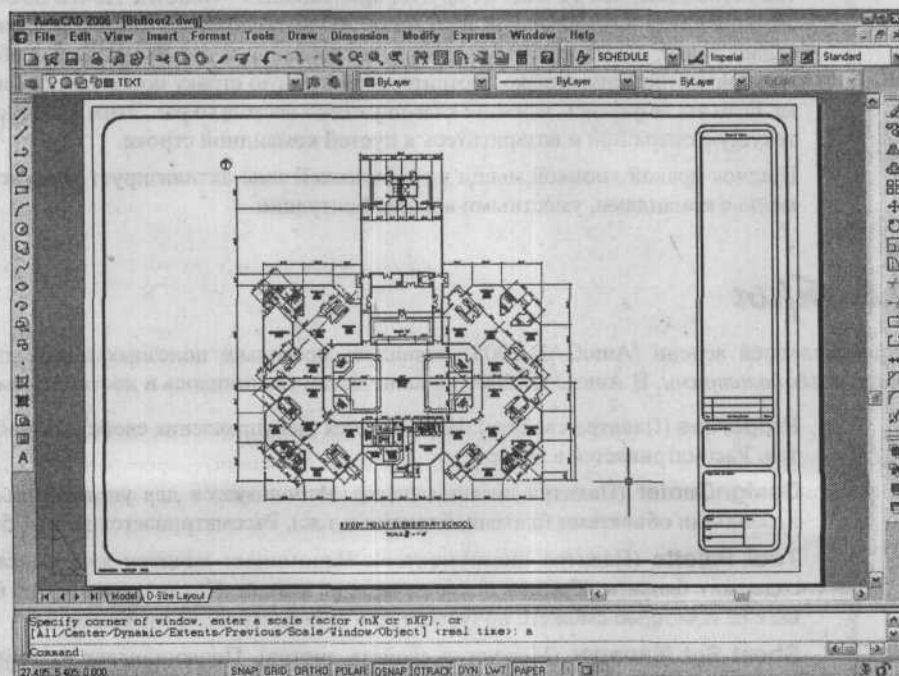


Рис. 2.9. А так выглядит компоновка чертежа в пространстве листа

После щелчка на корешке вкладки **Layout** вы можете с помощью кнопки **MODEL/PAPER** переключаться между пространствами модели и листа, оставаясь в данной компоновке. Как видно на рис. 2.8 и 2.9, в пространствах модели и листа пиктограммы координат выглядят по-разному. В пространстве листа пиктограмма координат изображена как небольшой треугольник, а в пространстве модели — как два отрезка со стрелочками. Это подскажет вам, в каком пространстве вы сейчас находитесь. В главе 4 описывается, чем отличаются эти пространства и как ими пользоваться.



Переключения с помощью кнопки **MODEL/PAPER** необходимы, только если вы одновременно и создаете объекты, и просматриваете одну из компоновок пространства листа. На практике необходимость в этом возникает нечасто. Обычно рисуют во вкладке **Model**, а затем, скомпоновав чертеж в пространстве листа, выводят его на печать.

Графическая зона

Особенности выполнения некоторых действий в графической зоне описаны ниже.

- ✓ Для эффективной работы в AutoCAD нужно постоянно переводить взгляд с области командной строки на графическую зону и обратно (поскольку в командной строке часто выводятся важные приглашения). Большинство из вас вряд ли могут похвастаться такими способностями. Именно поэтому в AutoCAD 2006 был введен динамический курсор. Тем не менее в командной строке есть много полезной информации, которую вы нигде больше не увидите. Выработайте привычку бросать взгляд на командную строку после каждого действия в графической зоне — щелчка на панели инструментов, на элементе меню или в графической зоне.
- ✓ В программе AutoCAD беспорядочные щелчки в графической зоне совсем не так безобидны, как во многих других приложениях Windows. Почти после каждого щелчка в графической зоне AutoCAD выполняет некоторое действие — задает точку, выделяет объект для редактирования и т.д. Вы можете свободно экспериментировать, однако смотрите на командную строку после каждого щелчка. Если вы запутались, нажмите клавишу <Esc> несколько раз. Этим вы очистите текущую операцию и возвратитесь к пустой командной строке.
- ✓ Щелчок правой кнопкой мыши в графической зоне активизирует контекстное меню с командами, уместными в данной ситуации.

Палитры

В предпоследней версии (AutoCAD 2005) появилось несколько полезных немодальных окон, названных *палитрами*. В AutoCAD 2006 их количество увеличилось и достигло семи.

- ✓ **Properties** (Палитра свойств). Используется для управления свойствами объектов. Рассматривается в главе 5.
- ✓ **DesignCenter** (Палитра дизайн-центра). Используется для управления именрованными объектами (слоями, блоками и т.д.). Рассматривается в главе 5.
- ✓ **Tool Palette** (Палитра инструментов). Напоминает палитру художника, но содержит блоки и образцы штриховки, а не краски. Читая главы 11, 13 и 15, вы с ее помощью сможете почувствовать себя настоящим художником.
- ✓ **Sheet Set Manager** (Менеджер свойств листов). Предоставляет инструменты управления всеми чертежами проекта, организованными в набор листов. Рассматривается в главе 14. В AutoCAD LT менеджера свойств листов нет.

- ✓ **Markup Set Manager** (Менеджер наборов разметки). Выводит на экран замечания клиентов, размещенные на чертеже .dwf с помощью утилиты Autodesk DWF Composer. Дополнительную информацию можно найти в оперативной справочной системе AutoCAD 2006.
- ✓ **Info Palette** (Информационная палитра). Компания Autodesk решила создать свою версию человечка в форме скрепки, изобретенного в Microsoft, однако несколько запоздала с этим, так как человечек-скрепка уже всем изрядно надоел. Тем не менее при необходимости и при желании (которое у вас вряд ли появится) вы можете включить вывод информационной палитры и получать кучу разнообразной информации при каждом щелчке или нажатии клавиши.
- ✓ **QuickCalc** (Оперативный калькулятор). Удобный калькулятор, который пригодится вам во многих случаях.

Быстро выводить и скрывать палитры можно с помощью кнопок, расположенных в правой части стандартной панели инструментов, или следующих комбинаций клавиш: <Ctrl+1> (Properties), <Ctrl+2> (DesignCenter), <Ctrl+3> (Tool Palette), <Ctrl+4> (Sheet Set Manager), <Ctrl+5> (Info Palette), <Ctrl+7> (Markup Set Manager) и <Ctrl+8> (QuickCalc). На рис. 2.10 показан экран AutoCAD с некоторыми из упомянутых палитр (уместить их все одновременно не удалось, как мы ни старались).

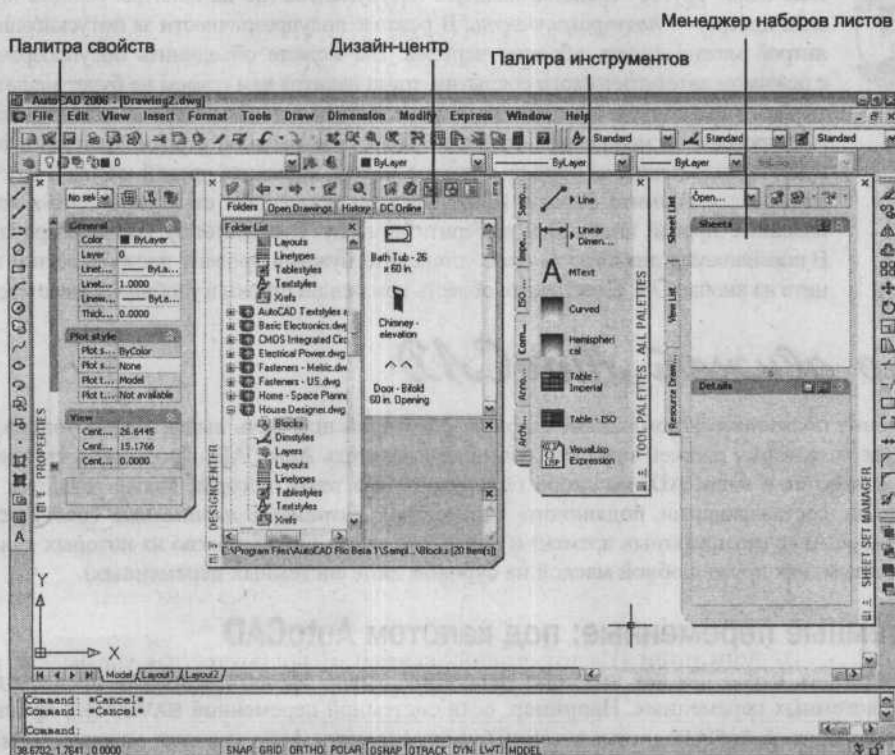


Рис. 2.10. Немодальные палитры AutoCAD

Работа с новыми немодальными диалоговыми окнами AutoCAD, т.е. палитрами, аналогична работе с обычными диалоговыми окнами Windows. Немного непривычно лишь то, что строка заголовка палитры расположена вертикально слева, а не горизонтально сверху.



Термин “немодальное диалоговое окно” означает, что оно не захватывает управление так же жестко, как модальное окно, требующее вашего безраздельного внимания. В модальном окне вы вводите значения, щелкаете на кнопках, выполняете другие действия, а затем щелкаете на кнопке ОК или Cancel (Отмена), чтобы закрыть окно. Пока модальное окно открыто, вы не можете ничего больше делать в AutoCAD. В то же время немодальное диалоговое окно может оставаться открытым, пока вы работаете с другими окнами и командами, не имеющими к нему никакого отношения. При этом вы можете в любой момент вернуться к открытому немодальному окну, когда в этом возникнет необходимость.

Вы можете перемещать палитру, перетаскивая строку заголовка. Эксперимента ради щелкните пару раз на кнопках строки заголовка палитры (или щелкните на строке заголовка правой кнопкой): вы сразу увидите, что с ней можно сделать. В частности, в режиме автоматического сокрытия при выводе указателя за пределы палитры она автоматически сворачивается. Видимой остается только строка заголовка (чтобы палитра не закрывала чертеж). Если навести указатель мыши на строку заголовка свернутой палитры, она мгновенно развернется. Можете также отключить режим автоматического сокрытия, и тогда можно выводить или скрывать палитру как обычное диалоговое окно.



Еще одно “крутое” средство палитры инструментов (но не палитры свойств или дизайн-центра) — *полупрозрачность*. В режиме полупрозрачности за потускневшей палитрой можно видеть объекты чертежа. Вы можете объединить полупрозрачность с режимом автоматического сокрытия, тогда палитра вам совсем не будет мешать, оставаясь в то же время постоянно на экране. Кстати, если вам остро не хватает места, то полупрозрачной можно сделать также область командной строки. Для этого отстыкуйте ее (перетащив за бордюр в другое место), щелкните правой кнопкой на строке заголовка и снимите флажок Allow Docking (Разрешить стыковку). Затем еще раз щелкните правой кнопкой и выберите команду Transparency (Полупрозрачность). В появившемся диалоговом окне установите нужный уровень прозрачности и щелкните на кнопке ОК. Перетащите область командной строки в удобное для вас место.

Что движет AutoCAD

Умение пользоваться командной строкой, о которой шла речь выше, — это только один из секретов, которые должен знать сведущий пользователь AutoCAD. Продолжая чтение этой книги и работая в AutoCAD, вы скоро обнаружите две темы, которые также являются краеугольными составляющими подлинного мастерства: *системные переменные* (неотъемлемая часть AutoCAD с незапамятных времен) и *диалоговые окна* (большинство из которых является не чем иным, как дружелюбной маской на суровом лице системных переменных).

Системные переменные: под капотом AutoCAD

Всякий раз, перед тем как что-либо выполнить, AutoCAD автоматически проверяет значения системных переменных. Например, если системной переменной SAVETIME присвоить значение 10, то AutoCAD автоматически будет сохранять файл чертежа каждые 10 минут. Присвойте переменной SAVETIME значение 60, и промежуток времени между каждым следующим сохранением файла будет увеличен до одного часа. Вообще, в AutoCAD предусмотрено несколько сотен системных переменных.

Из множества системных переменных AutoCAD около 70 предназначены только для простановки размеров. (*Простановкой размеров* называют процесс указания на чертеже значений длин,

углов и размещения специальных пометок.) В каждой производственной сфере пользуются собственными стандартами с особыми требованиями к простановке размеров, в соответствии с которыми должен быть выполнен чертеж. Измерениям и простановке размеров посвящена глава 10.

Чтобы изменить значение системной переменной, нужно ввести ее имя в командной строке и нажать клавишу <Enter>. В командной строке появится текущее значение переменной и приглашение ввести новое значение. Для того чтобы сохранить текущее значение, нажмите клавишу <Enter>; чтобы изменить его, введите новое значение переменной и нажмите клавишу <Enter>.



Процедура ввода значения системной переменной очень уж напоминает процедуру ввода команды: введите имя и нажмите клавишу <Enter>. Отличие состоит лишь в том, что произойдет после этого:

- ✓ если это системная переменная, то выводится приглашение изменить ее значение;
- ✓ если это команда, то выполняется какая-либо операция над чертежом: добавляется или изменяется объект, изменяется вид чертежа и т.д.

Возможность изменять значения системных переменных в командной строке — приятное занятие для опытных пользователей и суровая необходимость для всех остальных. Впрочем, единственная проблема, которая связана с этой процедурой, — выяснить или запомнить имена огромного количества системных переменных. Но не огорчайтесь раньше времени. В подавляющем большинстве случаев имя нужной вам системной переменной будет подсказано либо нами, прямо на страницах этой книги, либо гуру по AutoCAD (надеюсь, что в вашем офисе есть и такие). На данном этапе вам нужно уяснить концепцию системных переменных и освоиться с процедурой просмотра и изменения их значений в командной строке AutoCAD.



Чтобы увидеть список системных переменных AutoCAD с их текущими значениями, выполните описанные ниже действия.

1. Введите команду **SETvar** и нажмите клавишу <Enter>.

Вам будет предложено ввести имя системной переменной (если вы хотите просмотреть либо изменить только одну переменную), или знак вопроса (если вы хотите увидеть больше одной переменной).

Enter variable name or [?]

2. Введите знак вопроса или нажмите клавишу <Enter>.

Программа AutoCAD спросит вас, какие переменные вы хотите увидеть.

Enter variable(s) to list <*>:

3. Нажмите клавишу <Enter>, чтобы принять операцию по умолчанию (звездочка означает, что будут выведены все переменные).

Программа AutoCAD выведет список первых 16 системных переменных с их значениями.

ACADLSPASDOC	0	
ACADPREFIX	"D:\Documents and ..."	(read only)
ACADVER	"16.0s (LMS Tech)"	(read only)
ACISOUTVER	70	
AFLAGS	0	
ANGBASE	0	
ANGDIR	0	
APBOX	0	
APERTURE	10	
AREA	0.0000	(read only)
ATTDIA	0	

ATTMODE	1
ATTREQ	1
AUDITCTL	0
AUNITS	0
AUPREC	0

Press ENTER to Continue:

4. Нажимайте клавишу <Enter>, чтобы продолжить вывод списка, или нажимите клавишу <Esc>, чтобы завершить команду вывода переменных.

В последнем случае AutoCAD прекратит вывод списка и выведет в командной строке стандартное приглашение.

Command:

После этого вы можете просмотреть значения системных переменных и закрыть окно AutoCAD Text Window.

Если вы захотите больше узнать об элементах управления, предоставляющих доступ к некоторой системной переменной, обратитесь к разделу Command Reference⇒System Variables (Справочник по командам⇒Системные переменные) справочной системы AutoCAD.



Существует три вида системных переменных.

- ✓ **Системные переменные, хранящиеся в реестре Windows.** Изменения этих переменных затрагивают все чертежи, которые открывает AutoCAD в данной операционной системе.
- ✓ **Системные переменные, хранящиеся в чертеже.** Изменения таких переменных затрагивают только текущий чертеж.
- ✓ **Нигде не хранящиеся системные переменные.** Их значения влияют на чертеж только на протяжении текущего сеанса черчения.

К какому виду принадлежит интересующая вас системная переменная, вы можете узнать в разделе Command Reference⇒System Variables (Справка по командам⇒Системные переменные) справочной системы AutoCAD.

Великолепные диалоговые окна

К счастью, вам совсем не обязательно тренировать память именами системных переменных. Большинство системных переменных “выставлены напоказ” в диалоговых окнах AutoCAD, и для того чтобы изменить их значения, достаточно установить флажок или ввести нужное значение в соответствующее текстовое поле. Очевидно, что пользователю AutoCAD значительно проще манипулировать диалоговыми окнами, чем запоминать такие загадочные имена системных переменных, как, например, ACADLSPASDOC.

В частности, элементы управления, которые находятся во вкладках диалогового окна Options (рис. 2.11), на самом деле предназначены для изменения значений системных переменных. Если воспользоваться оперативной справкой диалогового окна Options (для этого нужно щелкнуть на кнопке, помеченной знаком вопроса, которая расположена в строке заголовка диалогового окна, а затем щелкнуть на интересующем вас элементе), то в появившемся маленьком окошке вы найдете не только описание нужного элемента, но и имя системной переменной, с которой связан данный элемент управления.

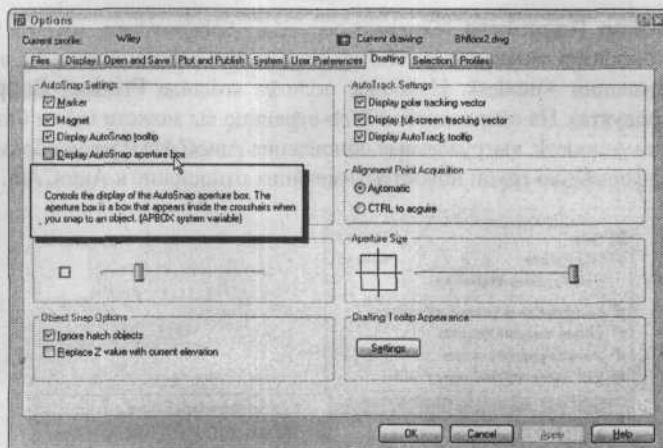


Рис. 2.11. Изменять и просматривать значения системных переменных в диалоговом окне Options (Параметры) значительно удобнее, чем в командной строке

Клавиша <F1> – смотри и наслаждайся!

В меню Help (Справка) предусмотрено достаточно много команд оперативной справочной системы AutoCAD 2006 (рис. 2.12). Рассмотрим наиболее полезные из них.

- ✓ **Help.** Главная справочная система AutoCAD 2006 (рис. 2.13) создана по образцу и подобию аналогичных справочных систем таких популярных программ, как приложения Microsoft Office, Internet Explorer и многие другие современные приложения Windows. Выберите вкладку Contents (Содержание), и вы увидите обширный перечень доступных электронных книг. Чтобы найти сведения об элементах меню, командах или системных переменных AutoCAD, активизируйте вкладку Index (Указатель). Воспользуйтесь вкладкой Search (Поиск) для поиска интересующей вас информации по ключевому слову. Далее в книге вам иногда предлагается обратиться к справочной системе AutoCAD за дополнительной информацией по некоторым сложным темам.
- ✓ **Info Palette** (Информационная палитра). Эта команда активизирует окно быстрой справки, являющееся аналогом активного помощника Microsoft — надоедливый персонаж в виде скрепки, сующего свой нос в каждую вашу операцию и сообщающего, что сейчас можно делать. Поскольку активный помощник уже изрядно всем надоел, Autodesk решила разработать свой вариант быстрой справки. Однако появившаяся в результате информационная палитра хотя и не такая докучливая, но все же реально полезна не более одной минуты даже для начинающих, после чего она лишь отвлекает внимание и зря занимает драгоценное экранное пространство.
- ✓ **New Features Workshop** (Справка по новым средствам). Эта команда активизирует справочное окно, посвященное новым средствам AutoCAD 2006. Она особенно полезна для тех, кто недавно обновил версию AutoCAD.

- ✓ **Online Resources** (Сетевые ресурсы). Большинство команд подменю Online Resources запускают установку соединения с различными страницами Web-узла компании Autodesk. Наиболее полезна команда Product Support (Поддержка продукта). На открывшейся Web-странице вы можете найти базу знаний компании Autodesk, выгружаемые обновления AutoCAD и разнообразную справочную информацию групп новостей, имеющих отношение к AutoCAD.

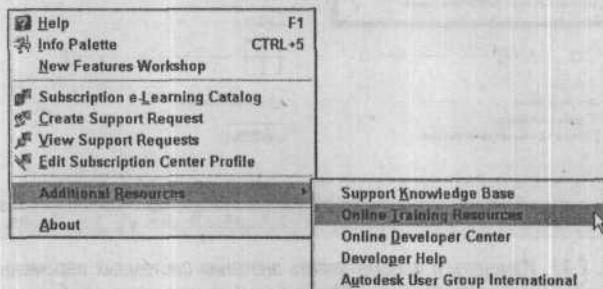


Рис. 2.12. Запуск справочной системы AutoCAD

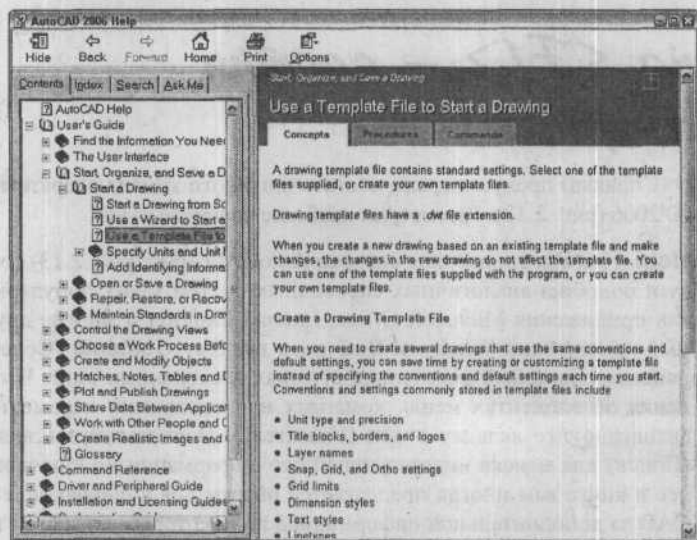


Рис. 2.13. Нужна помощь — нажимайте клавишу <F1>

Программа AutoCAD — это одно из тех приложений, в которых обойтись без справочной системы практически невозможно. Уж слишком много в этой программе команд, разнообразных свойств и неповторимых особенностей. Поэтому каждый пользователь — от зеленого новичка, до бывалого эксперта — сможет найти в справочной системе AutoCAD что-либо несомненно полезное. Выделите время и внимательно ознакомьтесь с вкладкой Contents (Содержание) главного окна справочной системы — вы должны знать, какая информация находится в вашем распоряжении. На протяжении всей этой книги мы будем направлять вас к некоторым, особенно полезным, на наш взгляд, страницам справочной системы. Но вам не следует бояться — обращайтесь к справочной системе в любом случае: и если вы основательно “застряли”, и просто из любопытства.

Краткое, но полезное турне по AutoCAD

В этой главе...

- Создаем пустой чертеж и устанавливаем его параметры
- Чертим пластину фундамента
- Пристальный взгляд: зумирование и панорамирование
- Редактируем объекты
- Печатаем чертеж на бумаге

В предыдущих двух главах мы ввели вас в мир AutoCAD и рассмотрели основные элементы интерфейса этой мощной программы. В следующих главах вы узнаете о свойствах объектов и методиках черчения, которые станут фундаментом вашего профессионализма. Конечно же, вам не терпится ухватиться за мышь и поскорее начертить что-нибудь! Но немного терпения. Сначала совершим короткое путешествие по основным операциям, выполняемым в AutoCAD, чтобы вы смогли представить себе общую картину того, что будете создавать. Рассмотрим создание нового чертежа, рисование простых объектов, их редактирование, зумирование, панорамирование и печать чертежа.

Многое в этой главе поначалу будет вам непонятно. Не беспокойтесь! Мы везде указываем, в каких главах можно получить дополнительную информацию, хотя сейчас это и не обязательно: пока что вы с нашей помощью совершаете тест-драйв программы AutoCAD или, если вам так больше нравится, выполняете рекогносцировку на местности, прежде чем приступить к решительным действиям.

Знакомясь с материалом этой главы, вы будете создавать чертеж простой архитектурной детали — пластины фундамента и колонны (рис. 3.1). Если вы далеки от архитектуры или строительства, не смущайтесь: упражнение предназначено для того, чтобы вы научились работать с простыми геометрическими фигурами и командами AutoCAD. И даже если что-либо не получится, вы по крайней мере будете знать, что делать дальше и на что обращать внимание.

Рассматриваемый в главе пример чертежа простой, тем не менее он демонстрирует реальные, настоящие операции САПР и правильные методики черчения. С самого начала внимание акцентируется на том, как важно правильно установить параметры чертежа, разместить объекты на соответствующих слоях и соблюсти требования точности. Некоторые этапы упражнения могут показаться вам сложными, однако отнеситесь к ним с должным вниманием: так чертят профессионалы AutoCAD. Наша цель — убедить вас делать все правильно с самого начала во избежание болезненного процесса ломки укоренившихся привычек.



В отличие от упражнений в других главах, здесь все упражнения образуют непрерывную цепь, из которой нельзя выбросить ни единого звена. Выполните их все последовательно, одно за другим.



Если вы обнаружите, что команды выделения или редактирования работают не совсем так, как описано в главе, возможно, вы или кто-либо другой изменили конфигурационные параметры черчения во вкладке Selection (Выделение) диалогового окна Options (Параметры). В главе 7 описаны установка конфигурационных параметров и восстановление их значений по умолчанию.

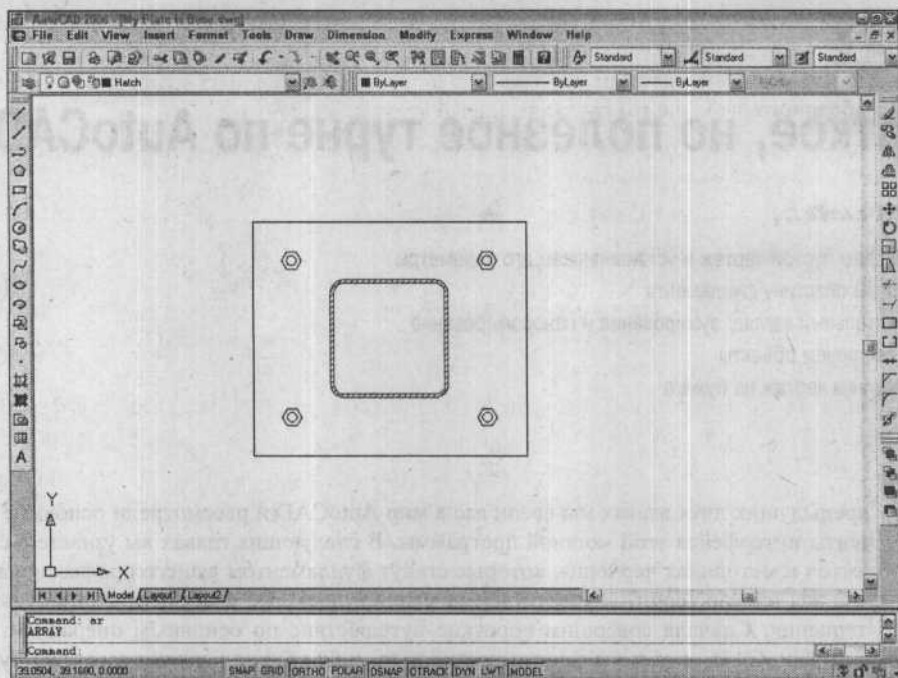


Рис. 3.1. Пластина фундамента и сечение колонны

Создаем пустой чертеж и устанавливаем его параметры

Вплоть до конца главы речь идет только о создании и печати простого чертежа. Поглядывайте на рис. 3.1, чтобы не забывать, что у вас должно получиться.



Как мы уже советовали в главе 2, тщательно следите за реакцией интерфейса AutoCAD на ваши действия. Внимательно смотрите на подсказки курсора динамического ввода и на командную строку после каждого щелчка кнопкой мыши и после ввода каждой команды, чтобы увидеть параметры команды и сообщения AutoCAD.

Выполнив первый этап упражнения, приведенного в главе, вы создадите новый чертеж на основе шаблона, измените лимиты (т.е. границы) чертежа, установите масштаб 1:10 (т.е. 1 к 10) и сохраните чертеж. Более подробно установка параметров чертежа рассматривается в главе 4. Это довольно сложная задача, причем ее результаты существенно влияют на всю дальнейшую работу над чертежом. Вы должны выработать привычку с самого начала правильно устанавливать параметры чертежа, иначе впоследствии при работе над чертежом (особенно при печати) вы столкнетесь с серьезными проблемами. Печать чертежей более подробно рассматривается в главе 12.

1. Запустите программу AutoCAD. Для этого дважды щелкните на ее ярлыке, расположенном на рабочем столе Windows.

Если на рабочем столе нет ярлыка AutoCAD, выберите в главном меню Windows команду Пуск⇒Программы⇒Autodesk⇒AutoCAD 2006 и, удерживая нажатой клавишу

<Ctrl>, перетащите пункт AutoCAD 2006 на рабочий стол. На рабочем столе появится ярлык AutoCAD. Можете дважды щелкнуть на нем. Активируется главный экран AutoCAD с новым пустым чертежом. Однако этот чертеж нам не подойдет, на основе выбранного шаблона мы создадим новый чертеж.

2. Если на экране появились какие-либо палитры, например палитра инструментов или менеджера наборов листов, то закройте их.
3. Выберите команду **File⇒New** (Файл⇒Новый).

Активируется диалоговое окно **Select Template** (Выбор шаблона), содержащее список доступных шаблонов чертежей. Каждый шаблон является файлом с расширением .dwt. Если создать чертеж на основе шаблона, он унаследует от шаблона все объекты и параметры, что существенно облегчит создание нового чертежа. Создание и применение шаблонов чертежей подробно рассматривается в главе 4.

4. Выделите шаблон **acad.dwt** (рис. 3.2) и щелкните на кнопке **Open** (Открыть).

Программа AutoCAD создаст новый пустой чертеж, наследующий параметры файла acad.dwt. Шаблон acad.dwt является шаблоном AutoCAD по умолчанию (для AutoCAD LT вместо него используется шаблон acldt.dwt), создающим пустой чертеж с британскими единицами измерения (т.е. расстояния в нем измеряются в футах и дюймах). Для создания чертежа с метрическими единицами используется шаблон acadiso.dwt (в AutoCAD LT — acldtiso.dwt). Дополнительную информацию об этих шаблонах можно найти в главе 4.

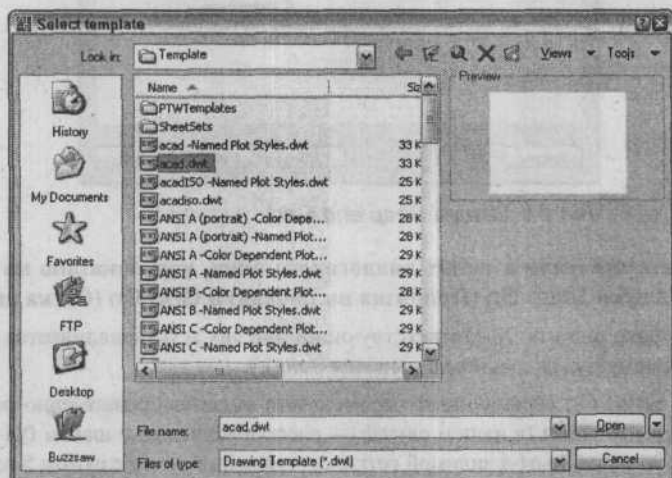


Рис. 3.2. Создание нового чертежа на основе шаблона

5. Выберите команду **Format⇒Drawing Limits** (Формат⇒Лимиты чертежа).

Лимиты чертежа определяют область, в которой можно чертить. Команда **Drawing Limits** выводит в командной строке приглашение задать левый нижний угол лимитов в пространстве модели.

Specify lower left corner or [On/OFF] <0.000,0.000>:

6. Нажмите клавишу <Enter>, чтобы принять предложенные координаты левого нижнего угла лимитов.

Появится приглашение задать правый верхний угол лимитов.

Specify upper right corner <12.000,9.000>:

7. Введите координаты **100,75** (без пробелов) и нажмите клавишу **<Enter>**.

Введенные значения появятся в подсказке динамического ввода и в командной строке.

Значение 100×75 соответствует 10 и 7,5 дюйма на бумаге — немного меньше, чем лист размером 8,5"×11", повернутый на 90°. Уменьшение в 10 раз объясняется тем, что в шаблоне был установлен коэффициент масштабирования 1:10. Дополнительную информацию о коэффициенте масштабирования чертежа можно найти в главе 4.

8. В строке состояния AutoCAD щелкните правой кнопкой мыши на кнопке **SNAP** и выберите в контекстном меню команду **Settings** (Параметры).

Активируется вкладка **Snap and Grid** (Привязка и сетка) диалогового окна **Drafting Settings** (Параметры черчения), показанная на рис.3.3.

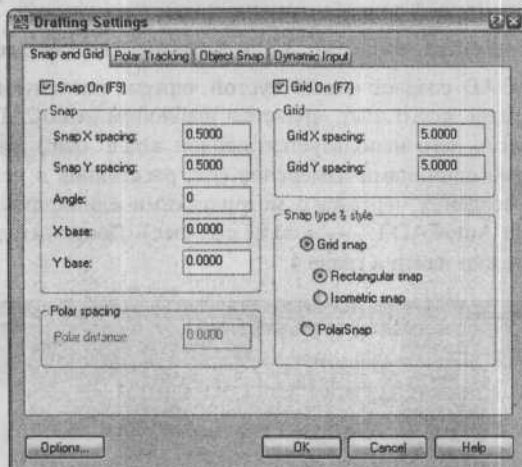


Рис. 3.3. Вкладка *Snap and Grid*

9. Установите значения в полях диалогового окна, как показано на рис. 3.3. Установите флажки **Snap On** (Привязка включена) и **Grid On** (Сетка включена).

При установке шага по X соответствующий шаг по Y устанавливается автоматически, благодаря чему будут сэкономлены ваши усилия.

Привязка **Snap On** ограничивает перемещения указателя равномерно расположенными невидимыми точками (в нашем случае — расположенными с шагом 0,5 единицы). Флажок **Grid On** задает вывод видимой сетки, состоящей из точек с шагом 5 единиц. Эта сетка поможет вам ориентироваться на чертеже. На печатной копии чертежа сетки не будет.

10. Щелкните на кнопке **OK**.

В графической зоне чертежа вы увидите сетку из точек, расположенных с шагом 5 единиц по горизонтали и вертикали. Перемещайте указатель по графической зоне и смотрите на подсказку динамического ввода и в область вывода координат в строке состояния. Как видите, значения координат указателя “перескакивают” с одной точки на другую с шагом 0,5 единицы.

11. Выберите команду **View⇒Zoom⇒All** (Вид⇒Зумирование⇒Все).

Программа AutoCAD уменьшит чертеж таким образом, что в графической зоне будет видна вся область, ограниченная лимитами и обозначенная точками сетки.

12. На стандартной панели инструментов AutoCAD щелкните на кнопке **Save** (Сохранить) или нажмите клавиши <Ctrl+S>.

Поскольку чертеж еще не сохранялся, AutoCAD откроет диалоговое окно **Save Drawing As** (Сохранить чертеж как).

13. В раскрывающемся списке **Save In** (Сохранить в) найдите подходящий каталог.
14. Введите имя сохраняемого чертежа в поле **File Name** (Имя файла).

Например, введите имя **My Plate is Base**.



Если в проводнике Windows установлен вывод расширений файлов, то в поле **File Name** будет видно расширение **.dwg**. В любом случае добавлять к имени файла расширение не нужно, программа сама добавит его.

15. Щелкните на кнопке **Save**.

Программа AutoCAD сохранит новый файл **.dwg** в заданном вами каталоге.

Уф! Ну и работка! Легче выкопать яму для настоящего фундамента. А ведь мы всего лишь создали пустой чертеж! Однако не огорчайтесь: пройдет совсем немного времени, и вы будете выполнять эту работу за несколько секунд, не задумываясь о том, что вы делаете. Рассмотрев установку параметров чертежа (более подробно о ней идет речь в главе 4), вы поймете, зачем нужны все эти выкрутасы.

Чертим пластину фундамента

Когда параметры чертежа установлены, можно начинать чертить объекты. В нашем примере необходимо вычертить стальную пластину фундамента, сечение колонны, анкерные болты и шестигранные гайки с помощью команд **RECTang** (Прямоугольник), **Circle** (Окружность) и **POLYGON** (Многоугольник). Команды **RECTang** и **POLYGON** создают полилинии — объекты, состоящие из последовательности прямолинейных отрезков и сегментов дуг.



В AutoCAD, как и в большинстве программ САПР, для организации объектов чертежа используются слои, которые подробно рассматриваются в главе 5. Пока что просто представляйте себе слои как полупрозрачные листы кальки, на которых нарисованы объекты. Мысленно наложив несколько листов кальки один на другой, получим готовый чертеж. В нашем примере будет создано всего несколько слоев. В реальных чертежах используется весьма большее количество слоев, каждый из которых предназначен для объектов или элементов чертежа, принадлежащих определенной категории.

Чертим прямоугольники

В приведенном ниже примере демонстрируется создание слоев, черчение прямоугольников, скругление (в AutoCAD оно называется *сопряжением*) углов прямоугольника и смещение объектов. Более подробно слои рассматриваются в главе 5, команда **RECTang** — в главе 6, а команды **FILLET** (Сопряжение) и **OFFSET** (Смещение) — в главе 7. Сначала создадим слои **Column** (Колонна) и **Plate** (Пластина), а затем вычертим колонну на слое **Column** и пластину на слое **Plate**. Выполните описанные ниже операции.

1. Убедитесь в том, что вы правильно установили параметры чертежа, выполняя предыдущее упражнение этой главы.

2. Щелкните на кнопке **Layer Properties Manager** (Менеджер свойств слоя), расположенной на панели инструментов **Layers**.

Запустится команда Layer, и активизируется диалоговое окно Layer Properties Manager.

3. Щелкните на кнопке **New Layer** (Новый слой).

В список существующих слоев AutoCAD добавит новый слой и присвоит ему имя по умолчанию Layer1.

4. Введите более удобоваримое имя и нажмите клавишу <Enter>.

В нашем примере введите имя Column (рис. 3.4).

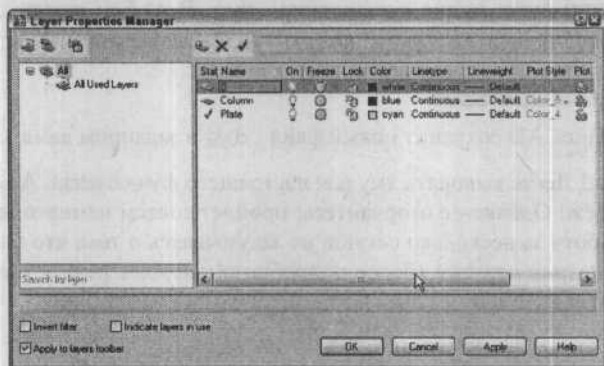


Рис. 3.4. Создание нового слоя

5. Щелкните в столбце **Color** (Цвет) слоя **Column**.

Активизируется диалоговое окно **Select Color** (Выбор цвета).

6. Во вкладке **Index Color** (Индексированные цвета) щелкните на цвете 5 (синий), а затем на кнопке **OK**.

Диалоговое окно **Select Color** закроется, и цвет слоя **Column** станет синим.

7. Повторив шаги 3–6, создайте слой **Plate** и присвойте ему цвет 4 (голубой).

8. Слой **Plate** сейчас должен быть выделен в списке. Щелкните на кнопке **Set Current** (Установить в качестве текущего).

Слой Plate станет текущим, т.е. на нем теперь будут размещаться все создаваемые вами объекты.

9. Щелкните на кнопке **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **Layer Properties Manager**.

Раскрывающийся список слоев сейчас показывает слой Plate в качестве текущего.

Теперь вычертим прямоугольник на слое Plate.

10. Щелкните на кнопке **Rectangle**, расположенной на панели инструментов **Draw** (Рисование).

Программа AutoCAD запустит команду RECTang и выведет приглашение задать первый угол прямоугольника.

Specify first corner point or
[Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

11. В графической зоне щелкните в точке 20, 20.

Смотрите на координаты указателя, выводимые в подсказке динамического ввода. Поскольку включена привязка с шагом 0.5, вы легко установите указатель в точку 20, 20.

Программа AutoCAD выведет приглашение задать второй угол прямоугольника. Программа в подсказке динамического ввода сообщает о параметрах команды, которые вы сейчас можете задать. В командной строке выводится следующее:

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:
(Задайте другой угол или [Площадь/Размеры/Поворот]:)

12. Введите @36, 36 (без пробелов) и нажмите клавишу <Enter>.

Символ @ сообщает программе AutoCAD о том, что вы применяете относительные координаты, т.е. следующая точка должна быть расположена на 36 единиц правее и 36 единиц выше, чем предыдущая. В главе 5 абсолютные и относительные координаты рассматриваются более подробно.

Программа AutoCAD вычертит прямоугольник размером 36х36 (рис. 3.5). Он расположен на слое Plate и наследует его свойства, т.е. голубой цвет.

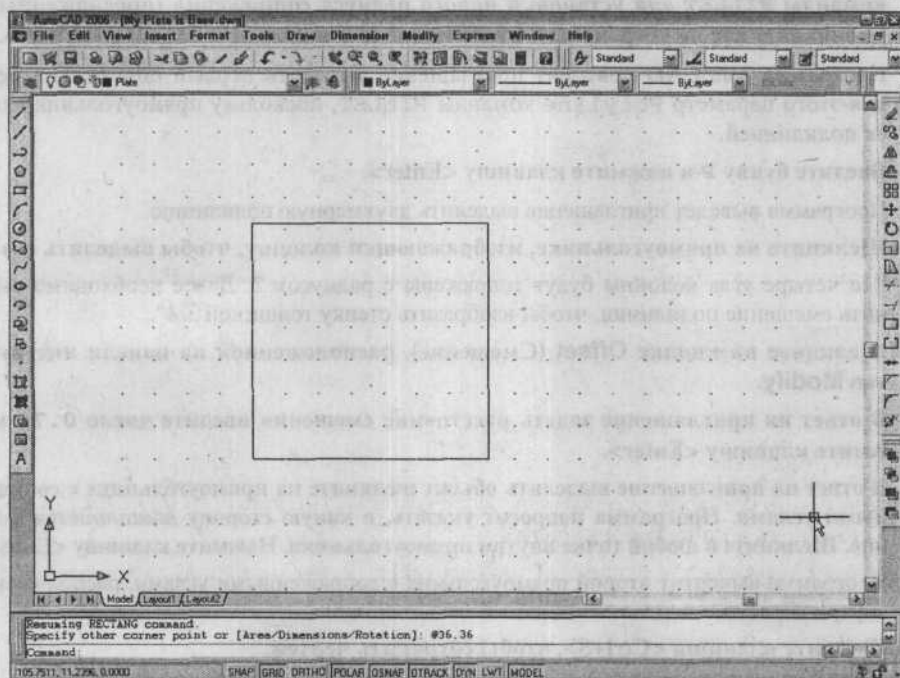


Рис. 3.5. Пластина фундамента пока что пустая

Теперь вычертим колонну, однако сначала изменим текущий слой.

13. Щелкните на раскрывающемся списке управления слоями, расположенном на панели инструментов Layers, чтобы вывести список всех слоев. Щелкните на слое Column, чтобы сделать его текущим.

14. Нажмите клавишу <Enter>. Программа AutoCAD повторно запустит команду RECTANG.

Повторить последнюю команду можно в любой момент, просто нажав клавишу <Enter>. Выполняя следующие шаги, вы нарисуете пустотелую стальную колонну.

15. В ответ на приглашение задать первый угол прямоугольника введите 39,29 (без пробелов) и нажмите клавишу <Enter>.

16. В ответ на приглашение задать второй угол прямоугольника введите @12,18 (естественно, тоже без пробелов; что координаты вводятся без пробелов, больше повторять не будем!) и нажмите клавишу <Enter>.

Второй прямоугольник нарисован в центре пластины фундамента. Теперь необходимо выполнить сопряжение углов колонны с помощью команды FILLET (Сопряжение) и придать стенке колонны толщину с помощью команды OFFSET (Смещение).

17. Щелкните на кнопке **Fillet**, расположенной на панели инструментов **Modify** (Редактирование).

Программа запустит команду FILLET и выведет приглашение выделить первый объект. Подсказка динамического ввода напоминает о параметрах команды. Далее необходимо задать радиус сопряжения 2" для всех четырех углов колонны.

18. Введите букву R и нажмите клавишу <Enter>. Этим вы задали параметр **Radius** команды FILLET для установки нового радиуса сопряжения (предложенный по умолчанию нас не устраивает). Введите число 2 и нажмите клавишу <Enter>.

Программа AutoCAD повторит приглашение выделить первый объект. Примените для этого параметр Polyline команды FILLET, поскольку прямоугольник является полилинией.

19. Введите букву R и нажмите клавишу <Enter>.

Программа выведет приглашение выделить двумерную полилинию.

20. Щелкните на прямоугольнике, изображающем колонну, чтобы выделить его.

Все четыре угла колонны будут сопряжены с радиусом 2. Далее необходимо выполнить смещение полилинии, чтобы изобразить стенку толщиной 3/4".

21. Щелкните на кнопке **Offset** (Смещение), расположенной на панели инструментов **Modify**.

22. В ответ на приглашение задать расстояние смещения введите число 0.75 и нажмите клавишу <Enter>.

23. В ответ на приглашение выделить объект щелкните на прямоугольнике с сопряженными углами. Программа попросит указать, в какую сторону выполняется смещение. Щелкните в любой точке внутри прямоугольника. Нажмите клавишу <Enter>.

Программа вычертит второй прямоугольник с сопряженными углами, расположенный внутри первого.

24. Нажмите клавиши <Ctrl+S>, чтобы сохранить чертеж.

Программа AutoCAD сохранит чертеж и переименует прежнюю версию чертежа на My Plate is Base.bak. Расширение .bak обозначает файлы резервных копий чертежей. Использование резервных копий рассматривается в главе 17.

Нарисуем окружность

Команда Circle (Окружность) применяется для вычерчивания анкерных болтов диаметром 1,5" на слое Anchor Bolts. Выполните ряд операций.

1. Повторив шаги 2–6 предыдущего упражнения, создайте новый слой для анкерных болтов и установите его текущим. Присвойте новому слою имя **Anchor Bolts** и цвет 3 (зеленый).

Раскрывающийся список управления слоями, расположенный на панели инструментов Layers, должен показывать в качестве текущего слой Anchor Bolts.

2. На панели инструментов Draw щелкните на кнопке Circle (Окружность).

Программа запустит команду Circle и выведет приглашение задать центр окружности.

Specify center point for circle or [3P/2P
/Ttr (tan tan radius)]:

3. В графической зоне щелкните в точке 26, 26.

Программа попросит задать размер (радиус или диаметр) окружности.

Specify radius of circle or [Diameter]:

Необходимо вычертить окружность диаметром 1,5". Сейчас программа ожидает ввода радиуса. Конечно, зная диаметр, вычислить радиус несложно, однако сделаем иначе: зададим параметр Diameter и введем известный нам диаметр.



Пиктограмма в подсказке динамического ввода напоминает о необходимости посмотреть на командную строку, чтобы увидеть в ней все параметры команды.

4. Введите букву D и нажмите клавишу <Enter>, чтобы задать параметр Diameter.

Программа выведет приглашение задать диаметр.

Specify diameter of circle:

5. Введите число 1.5 и нажмите клавишу <Enter>.

Программа вычертит окружность диаметром 1,5", расположенную на слое Anchor Bolts и наследующую зеленый цвет слоя.

6. Нажмите клавиши <Ctrl+S>, чтобы сохранить чертеж.

Вычертим многоугольник

Где есть болт, там должна быть и гайка. Шестиугольная гайка будет вычерчена на слое Nuts (Гайки; а как же еще?) с помощью команды POLYGON (Многоугольник). Кроме вычерчивания многоугольников, выполняя это упражнение, вы научитесь применять методики поддержания точности, основанные на режимах объектной привязки и ортогонального построения.

1. Повторив шаги 2–6 упражнения, в котором требовалось нарисовать прямоугольник, создайте новый слой и установите его в качестве текущего. Присвойте новому слою имя Nuts и цвет 1 (красный).

Раскрывающийся список управления слоями, расположенный на панели инструментов Layers, сейчас должен показывать текущим слой Nuts.



Создавать новый слой для каждой категории объектов совсем не обязательно. Например, анкерные болты и гайки можно вычертить на слое Hardware (Крепление). Правила именования и применения слоев в разных отраслях могут отличаться. Кроме того, применение слоев зависит от практики черчения, сложившейся в офисе, и от индивидуальных предпочтений. Не ленитесь создавать новые слои, они существенно облегчат вам жизнь. Если же их окажется слишком много, то объединить несколько слоев в один гораздо легче, чем наоборот — “расселить” объекты одного слоя по разным слоям.

2. На панели инструментов **Draw** щелкните на кнопке **Polygon** (Многоугольник), выглядящей, как план Пентагона.

Программа AutoCAD запустит команду **POLYGON** и выведет приглашение задать количество сторон многоугольника.

Enter number of sides: <4>

Взгляните на рис. 3.6, чтобы получить представление о том, как выглядит вычерченная гайка. Пятиугольную гайку в форме Пентагона было бы неудобно закручивать, поэтому остановимся на традиционной шестиугольной гайке.

3. Введите число **6** и нажмите клавишу <Enter>.

Программа выведет приглашение задать центр многоугольника.

Specify center of polygon or:

Перемещая указатель возле анкерного болта, обратите внимание на то, как AutoCAD “цепляется” за некоторые точки, особенно принадлежащие существующим объектам. Это результат установки режима текущей объектной привязки, которая рассматривается в главе 5.

4. Перемещайте указатель в районе анкерного болта, который вы только что нарисовали.

Кнопки **OSNAP** (Объектная привязка) и **OTRACK** (Отслеживание объектной привязки) сейчас должны выглядеть утопленными. Когда указатель приближается к центру окружности, изображающей анкерный болт, объектная привязка притягивает указатель к центру и выводит подсказку **Center**. Если вы используете полную версию AutoCAD (не LT), то увидите также векторы отслеживания, проведенные от центра окружности до границ экрана. Сейчас можете игнорировать их.

5. Щелкните кнопкой мыши, когда в подсказке появится фраза **Center** (не **Center-Intersection** или что-либо похожее, а именно **Center**).

Команда **POLYGON** вычертит равносторонний замкнутый многоугольник на основе воображаемой окружности, центром которой служит указанная вами точка. Однако это произойдет только на следующих шагах, а сейчас программа попросит вас указать, каким должен быть многоугольник по отношению к воображаемой окружности: вписанным (**Inscribed**) или описанным (**Circumscribed**).

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle]:

6. Введите букву **I** и нажмите клавишу <Enter>, чтобы создать вписанный многоугольник.

Вписанный многоугольник прикасается к окружности своими вершинами. Описанный многоугольник прикасается к окружности своими сторонами, причем стороны являются касательными к окружности. На этом шаге AutoCAD выведет приглашение задать радиус воображаемой окружности.

Specify radius of circle:

7. Щелкнув на кнопке **ORTHO**, расположенной в строке состояния, включите режим ортогональных построений. Кнопка должна выглядеть утопленной, и в командной строке должно появиться сообщение <Ortho on>.

Переместите указатель вправо от центра окружности таким образом, чтобы верхняя и нижняя стороны многоугольника были горизонтальными. Кнопкой мыши пока что не щелкайте.

8. Введите число 1.5 и нажмите клавишу <Enter>.

Программа AutoCAD нарисует гайку, как показано на рис. 3.6. Она расположена на слое Nuts и наследует от него красный цвет.

Режим ортогональных построений и текущая объектная привязка будут мешать вам чертить другие объекты. Нужно отключить их, щелкнув на кнопках ORTHO и OSNAP в строке состояния.

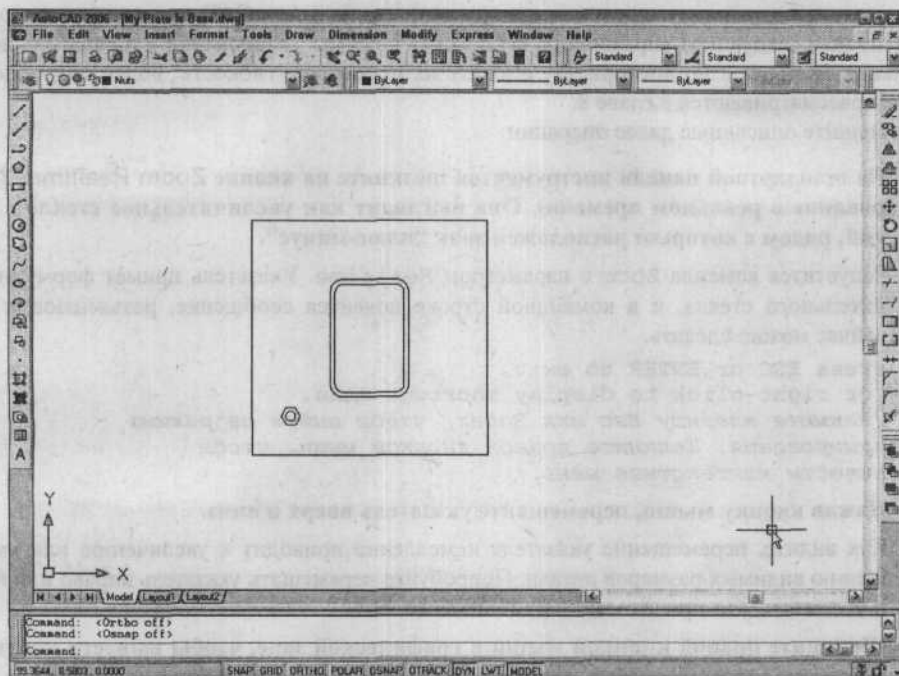


Рис. 3.6. На чертеже появилась шестигранная гайка

9. Отключите режим ортогональных построений и текущую объектную привязку. Для этого щелкните в строке состояния на кнопках ORTHO и OSNAP. Кнопки должны выглядеть отжатыми и в командной строке должны появиться сообщения <Ortho off> и <Osnap off>.

10. Нажав клавиши <Ctrl+S>, сохраните чертеж.

Пока что не очень похоже на пластину фундамента? Не беспокойтесь: через пару минут гайками будет усеяна вся пластина. Наверное, вы уже переполнены новой информацией. Сделайте перерыв. Выгляните в окно... Можете закрыть чертеж и выключить компьютер. Когда почувствуете, что отдохнули, просто запустите AutoCAD и откройте этот же чертеж.

Пристальный взгляд: зумирование и панорамирование

Создаваемый вами чертеж довольно прост. Однако в реальной жизни подавляющее большинство чертежей содержат сотни, а иногда даже тысячи объектов. Обычно технические чертежи плотно нашпигованы линиями, текстами, размерами и т.д. Часто технические

и архитектурные чертежи печатаются на листах, размеры которых намного превышают размеры экрана. Возможно, у вас есть монитор размером два на три метра, на котором вы сможете разглядеть все, что вам нужно, без зумирования и панорамирования. В таком случае пропустите этот раздел. Если же у вас обычный монитор, то без зумирования и панорамирования вам не обойтись. В практике черчения это наиболее часто выполняемые операции. Почти перед каждой операцией редактирования или создания объектов вы будете двигать чертеж туда-сюда, чтобы лучше разглядеть нужные детали.

К счастью, операции зумирования и панорамирования в AutoCAD весьма просты и удобны. Выполняя следующее упражнение, вы освоите режимы зумирования и панорамирования в реальном времени и по достоинству оцените их простоту и гибкость. Более подробно эти вопросы рассматриваются в главе 8.

Выполните описанные далее операции.

1. На стандартной панели инструментов щелкните на кнопке **Zoom Realtime** (Зумирование в реальном времени). Она выглядит как увеличительное стекло с ручкой, рядом с которым расположен знак “плюс-минус”.

Запустится команда **Zoom** с параметром **Realtime**. Указатель примет форму увеличительного стекла, и в командной строке появится сообщение, разъясняющее, что сейчас можно сделать.

Press ESC or ENTER to exit,
or right-click to display shortcut menu.
(Нажмите клавишу *Esc* или *Enter*, чтобы выйти из режима зумирования. Щелкните правой кнопкой мыши, чтобы вывести контекстное меню.)

2. Нажав кнопку мыши, перемещайте указатель вверх и вниз.

Как видите, перемещение указателя немедленно приводит к увеличению или уменьшению видимых размеров детали. Попробуйте перемещать указатель вправо или влево и убедитесь, что при этом ничего не изменяется.

3. Щелкните правой кнопкой мыши в графической зоне, чтобы вывести контекстное меню зумирования и панорамирования (рис. 3.7). Выберите команду **Pan** (Панорамирование).

Указатель примет форму руки.

4. Нажмите кнопку мыши и перемещайте указатель, наблюдая, как вместе с ним перемещается изображение.



Контекстное меню, выводимое путем щелчка правой кнопкой мыши, можно использовать для переключения между режимами зумирования и панорамирования неограниченное количество раз. Иногда бывает так, что после нескольких зумирований и панорамирований вы “потерялись в трех соснах” — на экран выводится неизвестный участок чертежа, вы видите несколько линий и не понимаете, куда нужно перемещаться. В таком случае просто выберите в контекстном меню команду **Zoom Original** (Исходное зумирование), чтобы вернуться к исходному виду, или команду **Zoom Extents** (Зумировать по границам), чтобы увидеть весь чертеж.

5. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню зумирования и панорамирования команду **Exit** (Выход).

Указатель вновь примет обычную форму перекрестия.

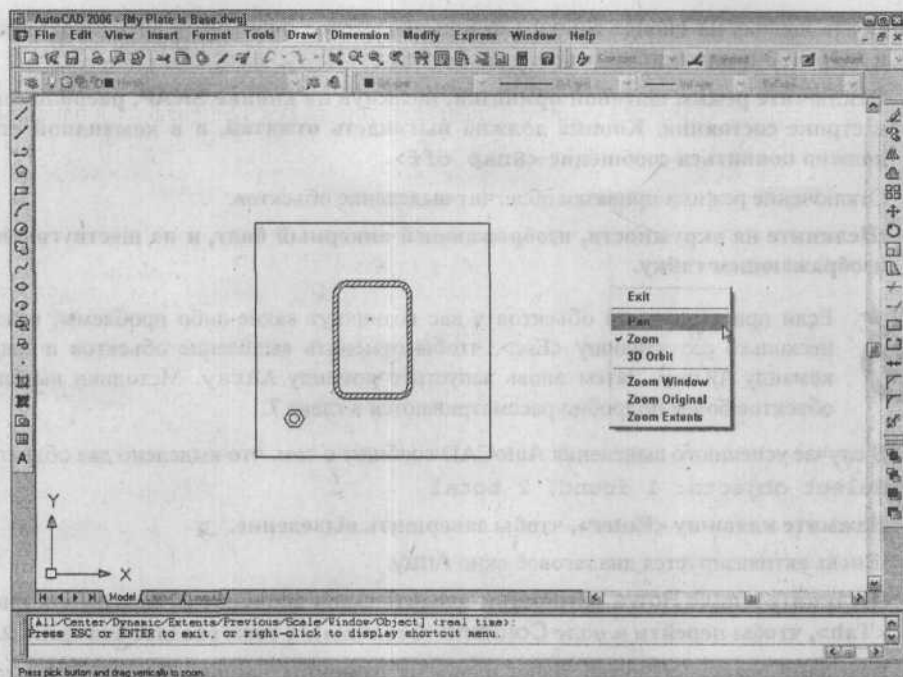


Рис. 3.7. Контекстное меню зумирования и панорамирования

Редактируем объекты

Зумируя и панорамируя чертеж, расположите пластину фундамента таким образом, чтобы с ней было удобно работать. В этом разделе рассматривается применение команды **ARray** (Массив) для создания многих копий болтов и гаек, команды **Stretch** (Растягивание) для изменения размеров пластины и команды **Hatch** (Штриховка) для... понимаете, для чего.

Массив объектов

Команда **ARray** предоставляет прекрасную возможность создания “стайки” новых объектов и размещения их в строгом порядке. Массив новых объектов может быть прямоугольным (т.е. объекты размещаются по строкам и столбцам) или круговым (т.е. объекты размещаются по кругу, как спицы в колесе). Попробуем создать прямоугольный массив и разместить в нем три дополнительных анкерных болта с гайками.

1. На панели инструментов **Modify** (Редактирование) щелкните на кнопке **Array**, на которой изображены четыре квадрата.

Программа AutoCAD запустит команду **ARray** и выведет диалоговое окно **Array**.

2. Установите переключатель **Rectangular Array** (Прямоугольный массив).
3. Щелкните на кнопке **Select Objects** (Выделение объектов).



Следует применить стандартную методику AutoCAD: сначала запустить команду редактирования, а затем выделить объекты. Дополнительную информацию о методиках редактирования можно найти в главе 7.

После щелчка на кнопке **Select Objects** диалоговое окно **Array** временно закроется и AutoCAD предложит вам выделить объекты.

4. Отключите режим шаговой привязки, щелкнув на кнопке **SNAP**, расположенной в строке состояния. Кнопка должна выглядеть отжатой, и в командной строке должно появиться сообщение **<Snap off>**.

Отключение режима привязки облегчит выделение объектов.

5. Щелкните на окружности, изображающей анкерный болт, и на шестиугольнике, изображающем гайку.



Если при выделении объектов у вас возникнут какие-либо проблемы, нажмите несколько раз клавишу **<Esc>**, чтобы отменить выделение объектов и закрыть команду **ARArray**. Затем вновь запустите команду **ARArray**. Методики выделения объектов более подробно рассматриваются в главе 7.

В случае успешного выделения AutoCAD сообщит о том, что выделено два объекта.
Select objects: 1 found, 2 total

6. Нажмите клавишу **<Enter>**, чтобы завершить выделение.

Вновь активизируется диалоговое окно **Array**.

7. Щелкните в поле **Rows (Строки)** и введите в нем значение **2**. Нажмите клавишу **<Tab>**, чтобы перейти в поле **Columns (Столбцы)**, и тоже введите значение **2**.

Исходный объект (объекты) станет одним из элементов массива. В области предварительного просмотра можно увидеть схематическое изображение массива, состоящего из четырех равномерно расположенных объектов (рис. 3.8).

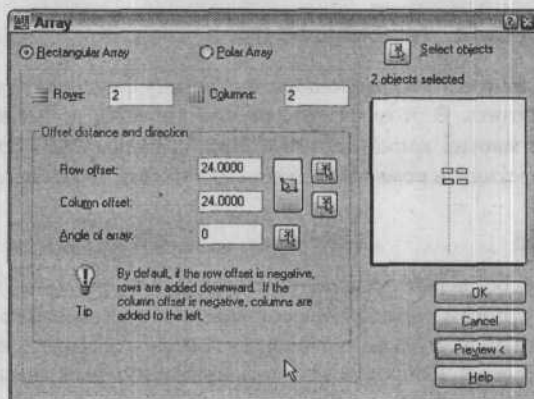


Рис. 3.8. В области предварительного просмотра показано, как будут расположены элементы массива

8. В поле **Row Offset (Смещение строк)** введите значение **24**. В поле **Column Offset (Смещение столбцов)** тоже введите значение **24**.
9. Щелкните на кнопке **Preview (Предварительный просмотр)**.

Активируется чертеж с изображением массива и диалоговое окно с тремя кнопками: **Accept (Принять)**, **Modify (Изменить)** и **Cancel (Отмена)**.

10. Если в изображении массива вы увидите какую-либо ошибку, щелкните на кнопке **Modify**, внесите изменения и вновь щелкните на кнопке **Preview**. Если все в порядке, щелкните на кнопке **Accept**.

Программа зафиксирует массив на чертеже (рис. 3.9).

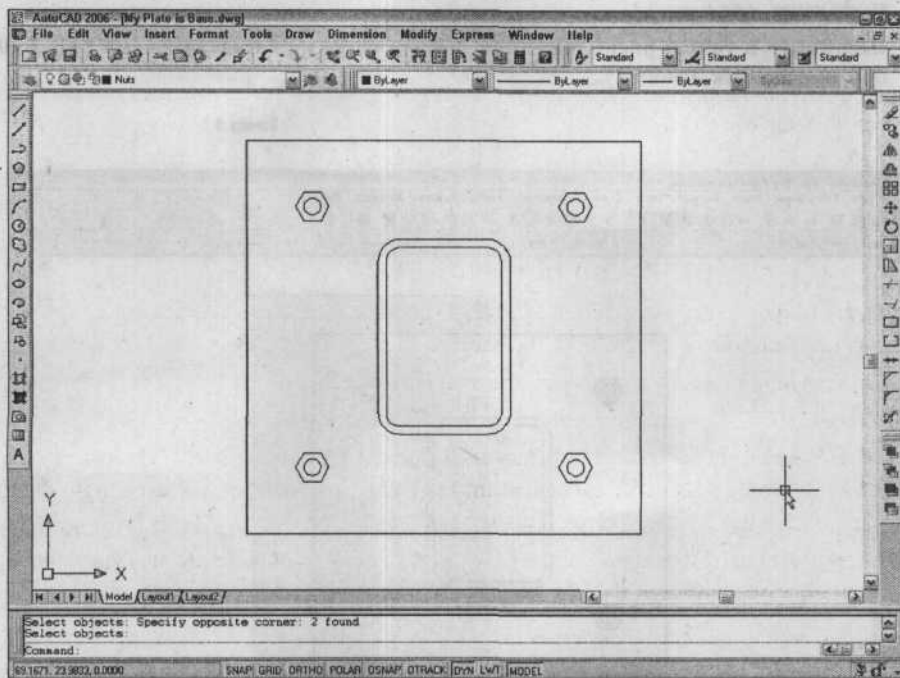


Рис. 3.9. Прямоугольный массив, состоящий из четырех элементов, зафиксирован на чертеже

11. Нажмите клавиши **<Ctrl+S>**, чтобы сохранить чертёж.

Прекрасно! За исключением того, что пластина и колонна должны быть не прямоугольными, а квадратными (и как нас утратило так ошибиться?!). Если бы вы чертили за кульманом, вам пришлось бы долго тереть резинкой, испачкав чертёж до неузнаваемости. К счастью, в AutoCAD исправить эту ошибку намного легче.

Растягивание

Команда **Stretch** (Растягивание) — мощное, хоть и немного сложное средство изменения размеров. Она или перемещает, или растягивает объекты в зависимости от того, как вы их выделили. Ключ к правильному использованию команды **Stretch** — секущая рамка выделения. Далее в книге (см. главу 7) вы узнаете о том, что охватывающая рамка выделяет объекты, попавшие в нее полностью, а секущая — объекты, попавшие в нее как полностью, так и частично. Однако в команде **Stretch** секущая рамка несет дополнительную смысловую нагрузку: она указывает, какие объекты должны быть растянуты.

Выполнив приведенные ниже операции, растяните пластину и колонну.

1. На панели инструментов **Modify** щелкните на кнопке **Stretch**.

Программа запустит команду **Stretch** и выведет приглашение выделить объекты. Это один из тех случаев (и одна из тех команд), когда смотреть в командную строку обязательно.

Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...

Select objects:

(Выделите объекты для растягивания с помощью секущей рамки или секущего многоугольника...

Выделите объекты:)

- Щелкните в точке, расположенной справа сверху от пластины (на рис. 3.10 она обозначена как Точка 1).

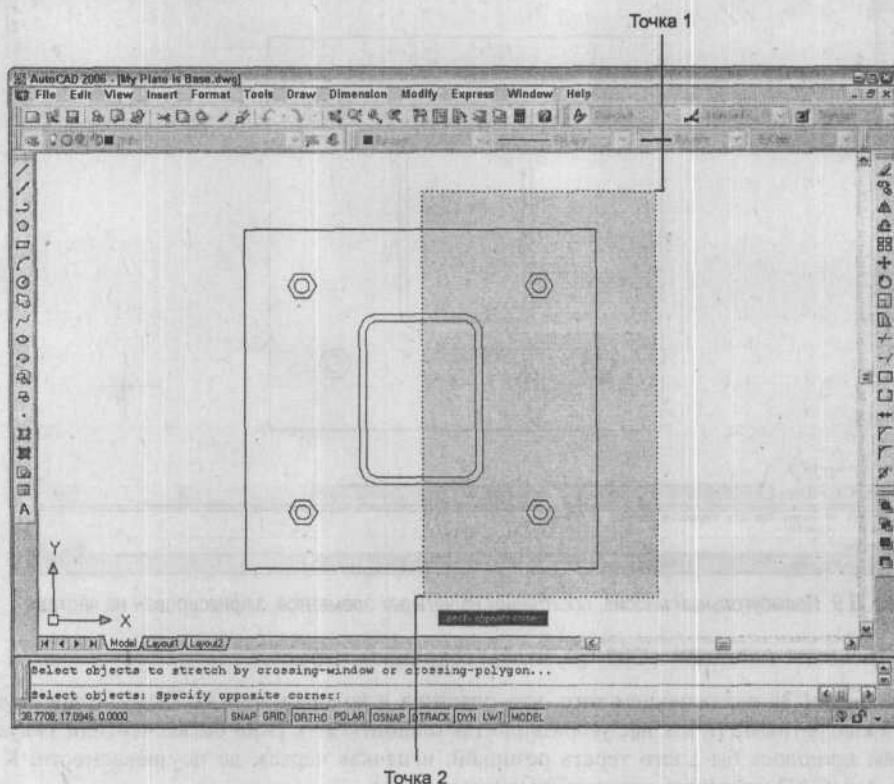


Рис. 3.10. Задание секущей рамки для команды *Stretch*

- Переместите указатель влево.

Прямоугольник, ограниченный штриховой линией, обозначает секущую рамку выделения. В командной строке появится приглашение задать противоположный угол рамки.

Select objects: Specify opposite corner:

- Щелкните под пластиной приблизительно в центре (см. рис. 3.10).

Секущая рамка должна пройти через пластину и колонну, только тогда команда *Stretch* правильно выполнит возложенную на нее задачу.

После щелчка AutoCAD сообщит о количестве выделенных объектов и предложит продолжить выделение.

Select objects: Specify opposite corner: 7 found

Select objects:

5. Нажмите клавишу <Enter>, чтобы завершить выделение объектов.

Программа выведет приглашение задать базовую точку.

6. Щелкнув на кнопках **SNAP**, **ORTHO** и **OSNAP**, включите режимы шаговой привязки, ортогональных построений и текущей объектной привязки. Смотрите на текущее состояние кнопок! Иначе вы не включите, а выключите режим! Во включенном состоянии кнопка должна выглядеть утопленной, а в выключенном — отжатой.

7. Щелкните в правом нижнем углу пластины.

Указанная вами точка является базовой для операции растягивания. В главе 7 использование базовой точки и смещения рассматривается более подробно.

После щелчка в командной строке выводится приглашение задать вторую точку или смещение.

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:

8. Перемещайте указатель вправо и, когда увидите в подсказке динамического ввода значение 6, щелкните кнопкой мыши.

Программа растянет пластину и колонну и переместит анкерные болты таким образом, что они останутся внутри прямоугольника (рис. 3.11).

9. Нажмите клавиши <Ctrl+S>, чтобы сохранить чертеж.

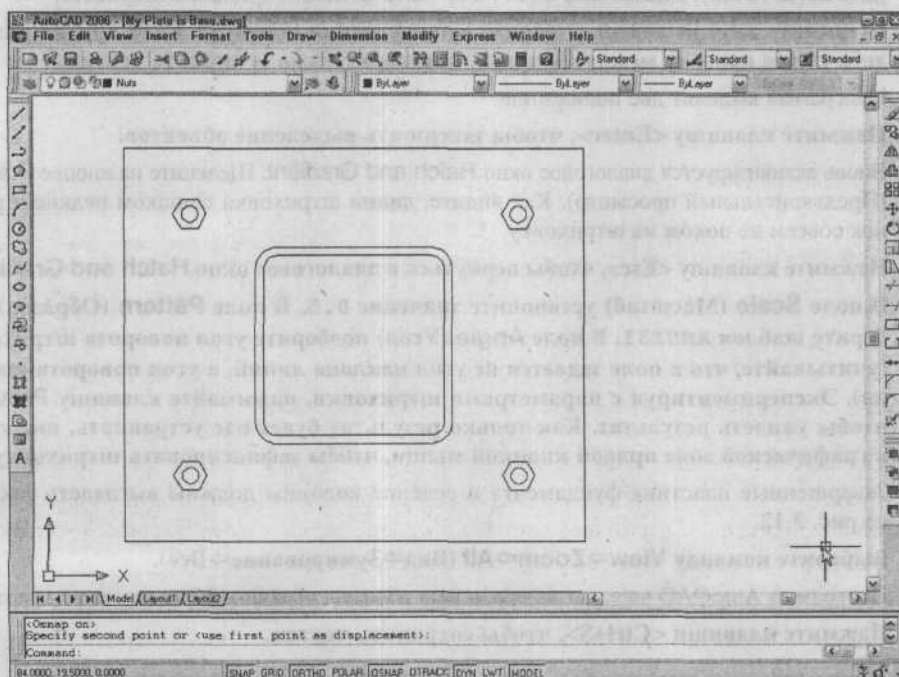


Рис. 3.11. Ошибка исправлена. Пластина и колонна теперь квадратные



Если с первого раза растягивание не получилось, щелкните на кнопке **Undo** (Отмена), расположенной на стандартной панели инструментов, и повторите всю операцию сначала. Растягивание — чрезвычайно полезная операция. Она существенно облегчит вашу жизнь, но не сейчас. Пока вы к ней не привыкнете, она так же существенно добавит вам головной боли, поскольку в руках неопытного пользователя ее результаты часто непредсказуемы.

Штриховка

Теперь рассмотрим заключительную операцию редактирования — добавление штриховки в пространство между линиями, изображающими сечение колонны. Выполните ряд действий.

1. Отключите режимы шаговой и текущей объектной привязок, щелкнув на кнопках **SNAP** и **OSNAP**, расположенных в строке состояния. Кнопки должны выглядеть отжатыми.
2. Создайте новый слой. Для этого повторите шаги 2–6 упражнения, выполняя которое вы создавали прямоугольники. Присвойте новому слою имя **Hatch** и цвет 2 (желтый). Установите его в качестве текущего.
3. На панели инструментов **Draw** (Рисование) щелкните на кнопке **Hatch** (Штриховка). Активируется диалоговое окно **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиентная заливка). В правой части диалогового окна щелкните на кнопке **Add Pick points** (Добавить точки). Диалоговое окно **Hatch and Gradient** временно закроется.
4. Щелкните внутри линий, изображающих сечение колонны. Если трудно разглядеть узкую полоску между линиями, предварительно зумируйте чертеж. Программа выделит две полилинии.
5. Нажмите клавишу **<Enter>**, чтобы завершить выделение объектов. Вновь активируется диалоговое окно **Hatch and Gradient**. Щелкните на кнопке **Preview** (Предварительный просмотр). Как видите, линии штриховки слишком редкие и рисунок совсем не похож на штриховку.
6. Нажмите клавишу **<Esc>**, чтобы вернуться в диалоговое окно **Hatch and Gradient**.
7. В поле **Scale** (Масштаб) установите значение **0.5**. В поле **Pattern** (Образец) выберите шаблон **ANSI31**. В поле **Angle** (Угол) выберите угол поворота штриховки (учитывайте, что в поле задается не угол наклона линий, а угол поворота шаблона). Экспериментируя с параметрами штриховки, нажимайте клавишу **Preview**, чтобы увидеть результат. Как только результат будет вас устраивать, щелкните в графической зоне правой кнопкой мыши, чтобы зафиксировать штриховку. Завершенная пластина фундамента и сечение колонны должны выглядеть так, как на рис. 3.12.
8. Выберите команду **View⇒Zoom⇒All** (Вид⇒Зумирование⇒Все). Программа AutoCAD выведет на экран всю область, ограниченную лимитами чертежа.
9. Нажмите клавиши **<Ctrl+S>**, чтобы сохранить чертеж.



У вас может возникнуть законный вопрос: когда именно в строке состояния нужно включать и отключать различные режимы черчения (**SNAP**, **GRID**, **OSNAP**, **ORTHO** и т.д.)? После непродолжительной работы с чертежами вы интуитивно почувствуете, какой из этих режимов сейчас полезен, а какой мешает чертить. Кроме того, в следующих главах вы получите более подробные рекомендации по этому вопросу.

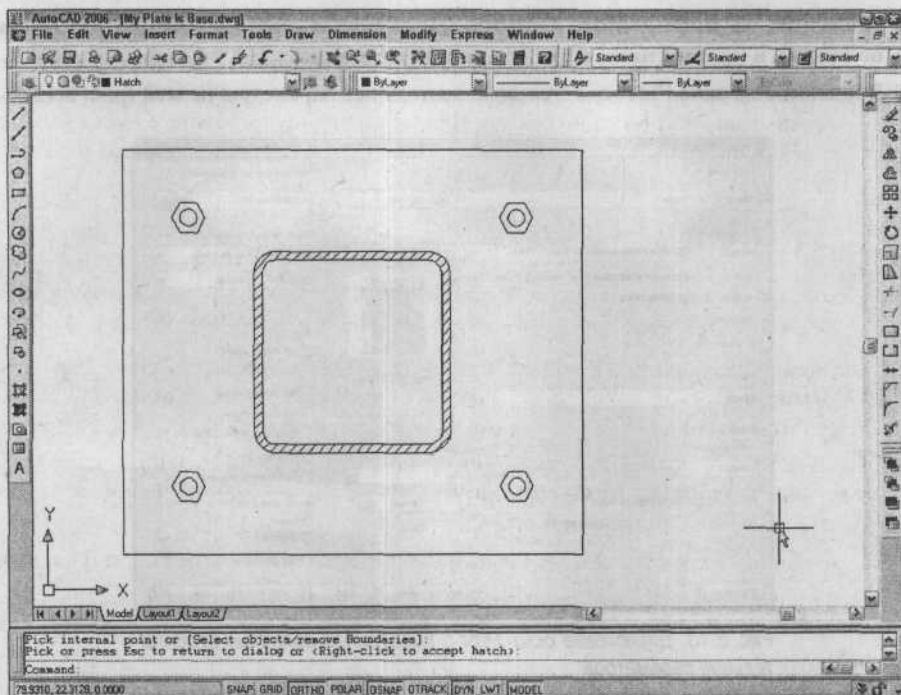


Рис. 3.12. Завершенный чертеж пластины и колонны

Печатаем чертеж на бумаге

Чертежи можно, не распечатывая, просматривать на экране, редактировать, обмениваться ими с клиентами посредством электронной почты. Тем не менее рано или поздно кто-нибудь (может быть, даже вы сами) захочет увидеть чертеж на бумаге. Печатать чертежи гораздо сложнее, чем текстовые документы или электронные таблицы. Вы должны заранее, задолго до вывода чертежа на печать, позаботиться о масштабе чертежа, толщине линий, блоке штампа, размерах бумаги и т.п. Печать чертежей подробно рассматривается в главе 12, а здесь описывается короткая упрощенная процедура печати, чтобы вы смогли получить общее представление об этом процессе и увидеть узнаваемую копию своего чертежа на бумаге.



Выполняя следующее упражнение, вы распечатаете чертеж в пространстве модели. В главе 4 рассматриваются более сложные процедуры компоновки чертежа в пространстве листа. Обычно компоновка содержит блок штампа. (Как ни странно, но процесс создания компоновки тоже называется компоновкой.) Поскольку в этой главе совершается лишь краткое турне по AutoCAD, оставим эти сложные вопросы до следующей главы и до главы 12, в которой описывается полный процесс печати.

Чтобы распечатать чертеж, выполните ряд операций.

1. Щелкните на кнопке **Plot** (Печать), расположенной на стандартной панели инструментов.

Активизируется диалоговое окно Plot.

- Щелкните на кнопке **More Options** (Дополнительные параметры), которая расположена в правом нижнем углу диалогового окна.

В диалоговом окне **Plot** появятся дополнительные параметры печати (рис. 3.13).

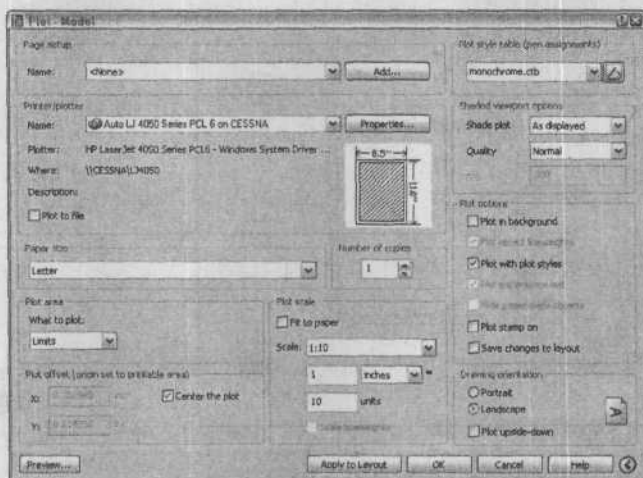


Рис. 3.13. Диалоговое окно **Plot** с выведенной областью дополнительных параметров

- В раскрывающемся списке **Name** (Имя), расположенном в группе **Printer/plotter** (Принтер/плоттер), выберите установленный у вас принтер или плоттер.
- В группе **Paper size** (Размер бумаги) выберите в раскрывающемся списке формат листа, заправленного в принтер.

Для нашего примера подойдет любой лист, больший, чем почтовая марка.

- В раскрывающемся списке **What to plot** (Что печатать), расположенном в группе **Plot area** (Область печати), установите значение **Limits** (По лимитам).

Этим вы зададите печать области чертежа, ограниченной прямоугольником лимитов, заданным в предыдущем упражнении.

- В группе **Plot offset** (Смещение печати) установите флажок **Center the plot** (Центрировать печать).

Если снять флажок, то станут доступными поля, с помощью которых можно задать смещение чертежа на бумаге по горизонтали и вертикали.

- В группе **Plot scale** (Масштаб печати) установите флажок **Fit to paper** (Уместить на листе) и выберите в раскрывающемся списке **Scale** (Масштаб) значение **1:10**.

Это масштаб чертежа, который был установлен в предыдущем упражнении.

- В группе **Plot style table** (Таблица стилей печати) выберите значение **monochrome.ctb**.

Таблица **monochrome.ctb** задаст вывод всех линий черным цветом, несмотря на то что на чертеже были нарисованы линии разных цветов. Более подробно таблицы стилей печати, а также монохромная и цветная печать рассматриваются в главе 12.

- Появится диалоговое окно с вопросом, присвоить ли выбранную таблицу стилей всем компоновкам. Щелкните на кнопке **Yes**.

Остальные параметры печати можете оставить установленными по умолчанию. Диалоговое окно Plot сейчас должно выглядеть так, как на рис. 3.13.

10. Наведите указатель на область частичного предварительного просмотра, расположенную в центре диалогового окна Plot.

Появится подсказка, содержащая сведения о заданных размерах бумаги и печатной области.

11. Щелкните на кнопке **Preview**.

Диалоговое окно Plot временно закроется, и программа выведет на экран изображение листа бумаги с напечатанным чертежом. В строке состояния будет выведена подсказка.

Press pick button and drag vertically to zoom, ESC or ENTER to exit, or right-click to display shortcut menu.

(Нажмите кнопку мыши и перемещайте указатель вертикально, чтобы зумировать чертеж. Нажмите клавишу Esc или Enter, чтобы выйти из режима. Щелкните правой кнопкой мыши, чтобы вывести контекстное меню)

12. Щелкните правой кнопкой мыши в области предварительного просмотра и выберите команду **Exit** (Выход), чтобы выйти из режима предварительного просмотра.

13. Если предварительный просмотр вас не удовлетворил, измените параметры печати в диалоговом окне Plot и выполните предварительный просмотр повторно.

14. Щелкните на кнопке **OK**, чтобы распечатать чертеж.

Диалоговое окно Plot закроется, AutoCAD сгенерирует печатную копию чертежа и передаст ее на принтер. Сгенерировав копию чертежа, программа выведет в правом нижнем углу экрана облако извещений. Щелкнув на расположенной в нем гиперссылке, можно получить дополнительную информацию о печати.

15. Щелкните на кнопке **X**, расположенной в облаке извещений, чтобы закрыть его.

Облако извещений исчезнет.



В печатной версии чертежа вам, скорее всего, не понравится толщина линий. Ее можно изменить, или непосредственно задав толщину (см. главу 5), или изменив стиль печати (см. главу 12).

16. Нажмите клавиши **<Ctrl+S>**, чтобы сохранить чертеж.

Когда вы изменяете параметры печати, AutoCAD сохраняет их в той вкладке чертежа, которую вы распечатали (во вкладке модели или в одной из вкладок компоновки; в нашем примере распечатана вкладка модели). Если хотите сохранить измененные параметры печати, просто сохраните чертеж. При следующем открытии чертежа сохраненные параметры будут представлены как параметры по умолчанию.

Поздравляем! Вы успешно распечатали свой первый чертеж. В главе 12 чрезвычайно гибкие и мощные средства печати описываются гораздо подробнее.

Параметры успеха

В этой главе...

- Стратегия установки параметров
- Займемся творчеством (с помощью шаблонов)
- Пространство модели
- Печать компоновки в пространстве листа
- Как создать высококлассный шаблон

Установка параметров чертежа, пожалуй, один из самых сложных аспектов работы с программой AutoCAD. К этой процедуре следует относиться со всей серьезностью, тем более что на помощь так называемого мастера установки параметров рассчитывать не приходится. Очень важно выбрать правильные параметры, причем в самом начале работы над чертежом. Любые ошибки или неверная последовательность действий во время установки параметров обязательно напомнят о себе позже — согласно “закону бутерброда” в самый неподходящий момент.

Плохо продуманные параметры чертежа становятся очевидными при попытке вывести его на печать. То, что казалось вполне приемлемым на экране, на бумаге неожиданно приобретает странный, причудливый вид. Ничто другое не выдает новичка AutoCAD так, как неспособность распечатать чертеж с правильными размерами и масштабом. Различные процедуры распечатки обсуждаются в главе 12, однако информация этой главы — необходимое условие успешной распечатки. Если вы не сумеете правильно установить параметры чертежа, то, скорее всего, в самом конце работы обнаружите, что чертеж никуда не годится.

В этой главе предлагаются решения, которые необходимо обдумать и принять перед установкой параметров чертежа, показана последовательность действий, которую необходимо выполнить для корректной установки параметров, и описано, как сохранять выбранные параметры для их дальнейшего использования в других чертежах.



Как бы там ни было, для того чтобы создать чертеж, недостаточно просто создать новый файл DWG. Другими словами, прежде чем углубиться в изучение представленного в книге материала, *обязательно* прочитайте эту главу. Поведение программы AutoCAD и результат выполнения большинства ее команд во многом зависят от правильной установки параметров чертежа. Поэтому, для того чтобы в дальнейшем облегчить черчение и редактирование объектов, следует потратить немного времени и должным образом установить параметры. С другой стороны, потраченные на установку параметров несколько минут избавят вас от мучительной необходимости часами выслушивать нелестные отзывы о проделанной работе. Для того чтобы ваши гости остались довольны ужином, следует заранее позаботиться обо всех необходимых ингредиентах.

Стратегия установки параметров

Вам необходимо научиться правильно настраивать AutoCAD, поскольку, во-первых, сама программа чрезвычайно гибкая, а во-вторых, вы имеете дело с задачами САПР (систем автоматизированного проектирования). В этом контексте весьма важны три ключевых обстоятельства, которые помогут убедиться в насущной необходимости предварительной настройки чертежей AutoCAD.

- ✓ **“Умный” экран.** Если вы хотите получать удовольствие от работы, прежде всего следует выбрать такие значения параметров чертежа, чтобы ваш экран “действовал”, как бумага, только умнее. Рисуя на обычной бумаге, вы должны непрерывно “переводить” единицы измерения объектов реальной жизни, образы которых вы пытаетесь запечатлеть, в единицы “бумажные”. Но, работая в AutoCAD, вы можете напрямую оперировать реальными единицами — миллиметрами, метрами, дюймами, футами и т.п. Программа AutoCAD самостоятельно вычисляет расстояния, размеры и воплощает их в чертеже. Вам по силам заставить указатель мыши привязываться непосредственно к “горячим” точкам на экране, а видимая сетка, способная изменять размеры своих ячеек, позволит лучше ощутить масштаб чертежа. Эти высокоинтеллектуальные функции хороши лишь в том случае, если вы указали программе, как настроить чертеж. Программа не сможет выполнять свою работу, если вы ей все подробно не растолкуете.
- ✓ **“Глупая” бумага.** Создать на экране неплохой чертеж, который потом не поместится на листе бумаги, — “достижение”, которое по плечу каждому. Завершив титаническую работу на “умном” экране AutoCAD, вы должны выплеснуть ее на “глупую” бумагу, которую использовали наши предки много сотен лет подряд. При этом вам придется смириться с тем неоспоримым фактом, что люди привыкли к определенным стандартным форматам бумаги и значениям масштабов. Если вы верно настроили AutoCAD, то хорошая распечатка получится автоматически; если же нет, то процесс печати грозит превратиться в склоку, перебранку или даже кулачный бой с коллегами или заказчиком.
- ✓ **Не все так просто.** Для того чтобы помочь вам в этом сложном деле, в AutoCAD предусмотрены шаблоны и мастера установки параметров. Но шаблоны бесполезны до тех пор, пока вы не научитесь обращаться с ними. Что же касается мастеров, то они бесполезны в любом случае, независимо от того, умеете вы с ними обращаться или нет. К сожалению, этот недостаток по-прежнему остается одним из самых слабых мест AutoCAD. Вы должны сами понимать, как заставить программу работать правильно. Если вы просто займетесь работой, не удосужившись уделить внимание настройке, то ваши усилия обратятся в прах, а ожидаемый результат, эдакий праздничный торт, будет напоминать безнадежно подгоревшее месиво, съесть (т.е. распечатать) которое будет просто невозможно.

AutoCAD и бумага

Используя другие программы Windows, вы можете уместить содержимое электронного документа на листе, применив тот коэффициент масштабирования, который вам необходим. Вам наверняка приходилось печатать таблицы Excel или Web-страницы, употребляя какие-нибудь странные значения коэффициента масштабирования, например 82,5% от полного формата документа, поскольку именно коэффициент позволял вам и втиснуть изображение в рамки единственной страницы, и сохранить при этом максимально возможный размер шрифта.

При работе с чертежами отличие состоит в том, что печатная копия должна быть выполнена со строгим соблюдением определенных правил масштабирования (например, 1/4 дюйма к 1 футу), чтобы представлять ценность для других и быть им понятной. Но экран AutoCAD не «привязывается» автоматически к какому-либо коэффициенту масштабирования или размеру бумаги. Если вы просто что-то быстренько набросаете на экране, чтобы удовлетворить сиюминутную потребность, то вряд ли результат сможет четко уместиться на листе бумаги с соблюдением нужного масштаба.

В этой главе вы узнаете, с чего следует начинать работу, чтобы можно было ее успешно завершить. Со временем наши рекомендации станут для вас естественным способом действий.

Настройка параметров чертежа немного напоминает движение по местности согласно маршруту, проложенному на карте. Указания по настройке довольно сложные, к тому же, как и на местности, иногда трудно понять, где вы находитесь, однако, немного попрактиковавшись, вы будете настраивать свои чертежи, не испытывая затруднений. В этой главе предлагается подробный, испытанный на местности маршрут настройки, и очень скоро вы будете знать этот маршрут как расположение комнат в собственной квартире.



Совет Работая в AutoCAD, всегда пытайтесь предугадать, как ваш окончательный результат будет выглядеть на бумаге. Даже первый распечатанный вами чертеж должен походить на тот, который вы сделали бы от руки, но, естественно, без помарок от ластика или грифеля.

Прежде чем устанавливать параметры чертежа, вы должны кое-что для себя решить. Существует три вопроса, ответить на которые абсолютно необходимо. Если вы не сможете ответить на них или ответите неправильно, то позже вам придется переделывать чертеж почти полностью.

- ✓ Какие единицы измерения вы будете применять?
- ✓ В каком масштабе (или масштабах) будет впоследствии распечатываться чертеж?
- ✓ На листах какого формата будет распечатываться чертеж?

Ответ на следующий вопрос иногда можно отложить на потом, однако все же рекомендуется продумать его в самом начале работы над чертежом. Вот этот вопрос: «Какие типы рамок и блока штампа необходимы для вашего чертежа?»



Внимание! Если вы очень торопитесь, можете воспользоваться приемом «для ленивых»: найти чертеж, параметры которого установлены в соответствии с необходимыми размерами листа и масштабом, скопировать файл DWG, удалить все объекты и начать черчение заново. Это вполне законный прием, однако применять его следует осторожно. Создавая новый чертеж на основе существующего, вы наследуете все ошибки его параметров черчения. Кроме того, чертежи, созданные в предыдущих версиях AutoCAD, могут использовать не все преимущества новой версии. Если у вас есть подходящий чертеж с параметрами, установленными в предыдущей версии опытным конструктором, то, скорее всего, его применение будет успешным. В противном случае вам лучше самому установить параметры черчения, начав новый чертеж с нуля.

Выбор единиц измерения

Что касается единиц измерения, то в этом отношении AutoCAD — чрезвычайно гибкая программа: измерять чертеж и его объекты вы сможете по привычной для вас системе. Как правило, выбирают тот тип единиц измерения, который обычно используют в обсуждении характеристик того или иного объекта: футы и дюймы — для чертежа здания в США, миллиметры — для нарезной части винта и т.д.

Прежде чем выбрать единицы измерения, нужно выбрать систему единиц. Почти весь цивилизованный мир уже несколько поколений назад отказался от локальных систем единиц в пользу метрической системы. Даже такая мощная в прошлом локальная система единиц, как британская, рухнула одновременно с Британской империей. Как ни странно, это не касается США, где футы, дюймы, фунты, галлоны и градусы Фаренгейта по-прежнему полноправно властвуют, будто и не было победоносно завершившейся войны за независимость от Британии.

Устанавливая параметры чертежа в диалоговом окне Drawing Units (Единицы измерения), которое показано на рис. 4.1, необходимо выбрать тип единиц — Scientific (Научные), Decimal (Десятичные), Engineering (Технические), Architectural (Архитектурные) или Fractional (Единицы с дробной частью) — и точность измерения. (О том, как это сделать, речь идет в следующем разделе.) Технические и архитектурные единицы оперируют футами и дюймами, причем технические представляют доли дюйма в виде десятичной дроби, а архитектурные — как обыкновенную правильную дробь. Другие типы единиц, поддерживаемые AutoCAD, — десятичные, научные и единицы с дробной частью — не зависят от существа единицы измерения, и AutoCAD не знает и не заботится о том, что именно выбрано вами в качестве такой единицы. Если вы установили, что на чертеже используются, например, десятичные единицы, то каждая такая единица может представлять микрон, миллиметр, дюйм, фут, метр, километр, милю, парсек, длину предплечья короля Людовика XIV либо все остальное, что вам показалось удобным. Решать только вам!

После того как выбран тип единиц измерения, вы сможете чертить все необходимые объекты на экране монитора в выбранных единицах и в натуральную величину, так же, как если бы вы укладывали их на строительной площадке или в производственном цеху по сборке автомобилей. Например, восьмифутовую линию, для того чтобы показать высоту стены, и двухдюймовую линию для задания размера дверцы в норку мышонка Джерри. В действительности на экране монитора при соответствующем зумировании длина линии может не превышать одного дюйма, но для AutoCAD эта длина все равно будет равна восьми футам. Такая методика работы проста и естественна для большинства пользователей, которые приобрели первый опыт чертежных работ в САПР, но для тех, кто длительное время работает с карандашом и бумагой, эта методика может показаться странной и непонятной. Если вы из последней категории, не беспокойтесь — к этой особенности работы вы скоро привыкнете.



Если вы используете на чертеже штриховые и штрих-пунктирные линии (см. главу 5) или штриховку (см. главу 11), то, независимо от применяемых единиц измерения (британские или метрические), при выборе масштаба необходимо учесть следующее. Системная переменная MEASUREMENT определяет единицы измерения для типов линий и шаблонов штриховки независимо от того, какие единицы установлены на чертеже. Если переменная MEASUREMENT равна 0, то в предопределенных типах линий и шаблонах штриховки используются британские единицы (дюймы и футы), а если переменная MEASUREMENT равна 1, то миллиметры. Если чертеж создается на основе существующего чертежа или шаблона чертежа, скорее всего переменная MEASUREMENT уже правильно установлена и вам можно не беспокоиться о ней.

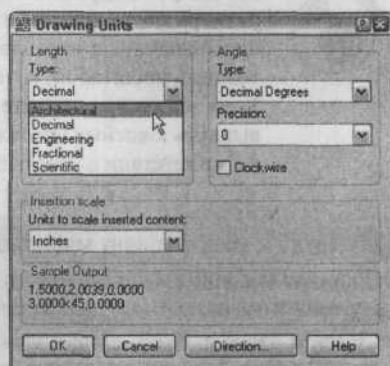


Рис. 4.1. Диалоговое окно Drawing Units

Взвешенно о масштабе

Перед установкой параметров нового чертежа следует определить масштаб, в котором в конечном итоге будет распечатываться созданное вами детище. Это дает вам **масштаб чертежа** и **коэффициент масштабирования чертежа** — два значения, которыми определяются отношения между размерами реальных объектов и тех же объектов, распечатанных на бумаге.



Не следует выдумывать произвольные масштабы чертежа, основываясь на возрасте, размере обуви или выигрышных номерах национальной лотереи. В большинстве промышленных отраслей оперируют ограниченным набором утвержденных чертежных масштабов, которые отличаются друг от друга коэффициентами 2 или 10. Если же вы используете другие масштабы, то в лучшем случае вам придется прикинуть к клейму невежественного новичка, а в худшем — переделать все чертежи в соответствии с утвержденным масштабом.

Масштаб и коэффициент масштабирования чертежа

Обсуждая масштаб предназначенного для печати чертежа, пользователи САПР оперируют двумя на первый взгляд различными понятиями: масштабом чертежа и коэффициентом масштабирования.

(Здесь и далее в тексте авторы иногда употребляют непривычные для русского читателя англо-американские единицы измерения линейных величин — футы (') и дюймы ("). Учитывайте, что 1 фут=12 дюймам=30,48 см; 1 дюйм=2,54 см. Выражение, задающее масштаб, например 1":1', следует читать как "1 дюйм к 1 футу". — Примеч. ред.)

Масштаб чертежа — это традиционный метод описания масштаба. Традиционный потому, что появился он задолго до САПР. Масштаб чертежа указывают с помощью знака равенства или двоеточия, например $1/8"=1'-0"$, $1=20$ или $2:1$. Вместо знака равенства или двоеточия можно было поставить одно слово — "соответствует". В любом случае значение слева от знака равенства указывает на размеры объекта на бумаге, а значение справа — на размеры объекта в компьютере и в реальном мире. Другими словами, архитектурный масштаб $1/8":1'-0"$ означает следующее: 1/8 дюйма в печатной версии чертежа соответствует 1 футу в его электронной версии и в реальном мире.

Коэффициент масштабирования — это одно число, которое представляет собой обычный множитель, например 96, 20 или 0,5. Для чертежа коэффициент масштабирования является коэффициентом пропорциональности размеров на бумаге и в электронной версии чертежа (т.е. реальных размеров объектов).

Тем из вас, кто добросовестно выполнял домашние задания по математике в средней школе, должно быть очевидно, что масштаб чертежа и коэффициент масштабирования — это два взаимозаменяемых способа описания одного и того же отношения. Судите сами: ведь коэффициент масштабирования — это множитель, на который нужно умножить первую цифру масштаба чертежа, для того чтобы получить его вторую цифру.

В табл. 4.1 приведены общепринятые архитектурные масштабы чертежа, с учетом англо-американской и метрической систем измерения. В этой же таблице вы найдете соответствующие значения коэффициентов масштабирования и традиционное применение каждого масштаба чертежа. Если перечисленные масштабы не приемлемы для промышленной отрасли, в которой вы работаете, узнайте о подходящих общепринятых чертежных масштабах и о традиционном их применении у ваших коллег или других чертежников.



После того как вы выбрали необходимый масштаб чертежа, обязательно запомните соответствующий коэффициент масштабирования. Если вы не рассчитываете на собственную память, вырежьте коэффициент масштабирования на вашем рабочем столе, запишите его на ладони или приклейте записку с заветной цифрой

на монитор вашего компьютера. (Однако не переусердствуйте: не стоит делать татуировку коэффициента на руке, приклеивать записку на рабочий стол и пачкать маркером экран монитора.) Коэффициент масштабирования понадобится для решения многих чертежных задач, например для печати чертежа. Поэтому вы должны назубок знать соответствующий коэффициент масштабирования каждого чертежа, над которым трудитесь в программе AutoCAD.

Таблица 4.1. Общепринятые архитектурные масштабы чертежа

Масштаб чертежа	Коэффициент масштабирования	Традиционное применение
1/16":1'-0"	192	Чертеж большого строительства
1/8":1'-0"	96	Чертеж строительства
1/4":1'-0"	48	Чертеж здания
1/2":1'-0"	24	Детали чертежа
1":1'-0"	12	Детализация
1:200	200	Чертеж большого строительства
1:100	100	Чертеж строительства
1:50	50	Чертеж здания
1:20	20	Детали чертежа
1:10	10	Детализация



Даже если вы планируете выбрать в раскрывающемся списке Plot scale (Масштаб печати) диалогового окна Plot (Печать) значение Fit to paper (Подогнать по листу) вместо некоего определенного масштабного коэффициента, вам все равно придется подобрать подходящий масштаб, для того чтобы сопоставить размеры текстовых надписей, размерных элементов и других примечаний с размерами объектов чертежа. Для этого в раскрывающемся списке Plot scale диалогового окна Plot следует выбрать значение, ближайшее к необходимому масштабному коэффициенту. Предположим, чертеж нужно сжать примерно в 90 раз, чтобы распечатать на листе заданного формата. Для этого следует выбрать масштаб 1/8":1'-0" дюймов (коэффициент масштабирования 96), если вы используете архитектурные единицы, или 1:100 (коэффициент масштабирования 100), если вы используете какой-либо другой тип единиц.



Списки масштабов, приведенные на панели инструментов Viewports (Видовые экраны) и в диалоговом окне Plot (Печать), содержат все мыслимые и немыслимые масштабы, предназначенные для всех людей нашей большой планеты. Естественно, списки из-за этого весьма громоздки. Вам, как и любому другому человеку, понадобится всего несколько масштабов. Зачем же вам такие огромные списки? В AutoCAD 2006 введено диалоговое окно Edit Scales List (Редактирование списка масштабов), с помощью которого можно удалить ненужные масштабы. Например, если вы работаете в метрической системе, то можете удалить масштабы, выраженные в футах и дюймах. Чтобы отредактировать списки масштабов, выберите команду Format⇒Scale List (Формат⇒Список масштабов). Если вы ошибочно удалите нужные масштабы, щелкните на кнопке Reset (Восстановить), чтобы вновь вывести весь список.

Подумаем о бумаге

Зная общепринятые в вашей отрасли масштабы чертежей, вы в состоянии предварительно выбрать нужный масштаб, основываясь на том, что именно должно быть на чертеже. Но до тех пор, пока вы не сравните выбранный масштаб с размерами листа, на котором нужно распечатать чертеж, вы не можете быть уверены на все 100%, что сделали правильный выбор. Но это не повод для беспокойства — так же как и в случае с масштабами, в большинстве промышленных отраслей используется небольшой набор стандартных форматов листа. Сегодня общепринятыми являются три стандарта форматов листа (рис. 4.2; табл. 4.2).

- ✓ ANSI (American National Standards Institute — Национальный институт стандартизации США).
- ✓ Архитектурный.
- ✓ ISO (International Standard Organization — Международная организация по стандартизации).



Рис. 4.2. Стандартизованные форматы листа

Таблица 4.2. Общепринятые форматы листа для печати чертежей

Формат листа	Размеры	Комментарии
ANSI E	34×44"	
ANSI D	22×34"	Формат E, согнутый пополам
ANSI C	17×22"	Формат D, согнутый пополам
ANSI B	11×17"	Формат C, согнутый пополам
ANSI A	8 1/2×11"	Формат B, согнутый пополам
Архитектурный (большой) E	36×48"	
Архитектурный E	30×42"	
Архитектурный D	24×36"	
Архитектурный B	12×18"	
Архитектурный A	9×12"	
ISO A0	841×1189 мм	
ISO A1	594×841 мм	Формат A0, согнутый пополам
ISO A2	420×594 мм	Формат A1, согнутый пополам
ISO A3	297×420 мм	Формат A2, согнутый пополам
ISO A4	210×297 мм	Формат A3, согнутый пополам

Выбор стандартного формата листа зависит от промышленной отрасли, в которой вы трудитесь. Основываясь на том, что именно должно быть на чертеже, следует выбрать лист бумаги подходящего размера. Например, большинство архитектурных чертежей печатают на листе формата "архитектурный D" или "архитектурный E".

Если вам известны формат листа и коэффициент масштабирования чертежа, можно легко вычислить площадь чертежа. Просто умножьте значения длины и ширины листа (X и Y) на коэффициент масштабирования. Например, если вы выбрали лист бумаги формата 11×17" и коэффициент масштабирования 96 (соответствующий печатному масштабу 1/8":1"–0"), то, умножив 17 на 96 и 11 на 96, вы получите доступную площадь чертежа, равную 1632×1056", или 136×88'. Если формат листа задан в дюймах, а масштаб чертежа — в миллиметрах, то вам придется умножить полученный результат еще на 25,4, чтобы перевести дюймы в миллиметры. Например, при заданных формате 11×17" и масштабе 1:200 мм (коэффициент масштабирования 200) необходимо каждый из размеров, 11 и 17, умножить на 200 и 25,4, и вы получите 55 880×86 360 мм (или 55,88×86,36 м) — почти футбольное поле.

И наоборот, если вам известен формат листа и размеры реального объекта, который вы проектируете, и вам хотелось бы вычислить наибольший масштаб печати, то вместо умножения придется применить деление. Разделите каждый из размеров (X и Y) реального объекта на длину соответствующей стороны листа. Затем наибольшее из двух частных результатов деления округлите до ближайшего коэффициента масштабирования из ряда тех, которые применяются в вашей отрасли. Предположим, вы хотите начертить план этажа размерами 40×60' (или 480×720") и отпечатать его на листе бумаги формата 11×17". Разделив 720 на 17 и 480 на 11, вы получите соответственно 42,36 и 43,64. Наибольшее из этих двух частных (43,64) соответствует "коротким" сторонам этажа и листа. Ближайший **большой** коэффициент масштабирования из тех, которые приняты в архитектуре и строительстве, равен 48. Он соответствует масштабу 1/4":1"–0" и позволяет отвести на листе дополнительную площадь для полей и титульного блока.

В "шпаргалке", прилагаемой к этой книге, приведены две таблицы, в которых перечислены доступные размеры областей рисования для ряда размеров листа и масштабов чертежа. С их помощью вы можете выбрать подходящие размеры и масштабы. Для вариантов, не отраженных в этих таблицах, несложно применить калькулятор. Если на вашем "обычном" рабочем столе нет вашего любимого старого калькулятора, воспользуйтесь калькулятором, предоставляемым программой AutoCAD 2006. Для этого выберите команду Tools⇒QuickCalc (Сервис⇒Калькулятор) или нажмите клавиши <Ctrl+8>.



Выбирая размеры листа и коэффициент масштабирования, всегда следует оставлять немного свободного места на листе, и вот почему.

- ✓ Подавляющее большинство моделей принтеров и плоттеров предполагают обязательное наличие небольших полей по краям листа. Например, область печати принтера Hewlett-Packard LaserJet III для листа формата A по стандарту ANSI (8,5×11") равна примерно 7,9×10,5". Вместо физических размеров листа в расчетах следует использовать размеры именно области печати (если они вам известны) вашего печатающего устройства.
- ✓ В большинстве случаев на чертеж необходимо поместить различного рода пометки (текстовые аннотации, размерные элементы и пр.), которые должны находиться рядом с объектами чертежа, плюс блок штампа, который окружает объекты с аннотациями. Если вы не оставите свободного места для пометок и блока штампа, вам придется в конечном итоге либо разместить все элементы чертежа слишком близко друг к другу, либо внести соответствующие изменения для более подходящего размера листа. В любом случае на эти

“мероприятия” потребуется дополнительное время (как правило, в тот момент, когда его катастрофически не хватает), что, вероятнее всего, не позволит закончить работу над чертежом в намеченные сроки. На рис. 4.3 показан пример чертежа, для которого выбран лист бумаги слишком маленького размера (или, наоборот, выбран слишком большой коэффициент масштабирования чертежа). Обратите внимание, что в данном примере длина здания слишком велика для выбранного размера бумаги. В результате чертеж здания перекрывает титульную рамку с левой и с правой сторон.

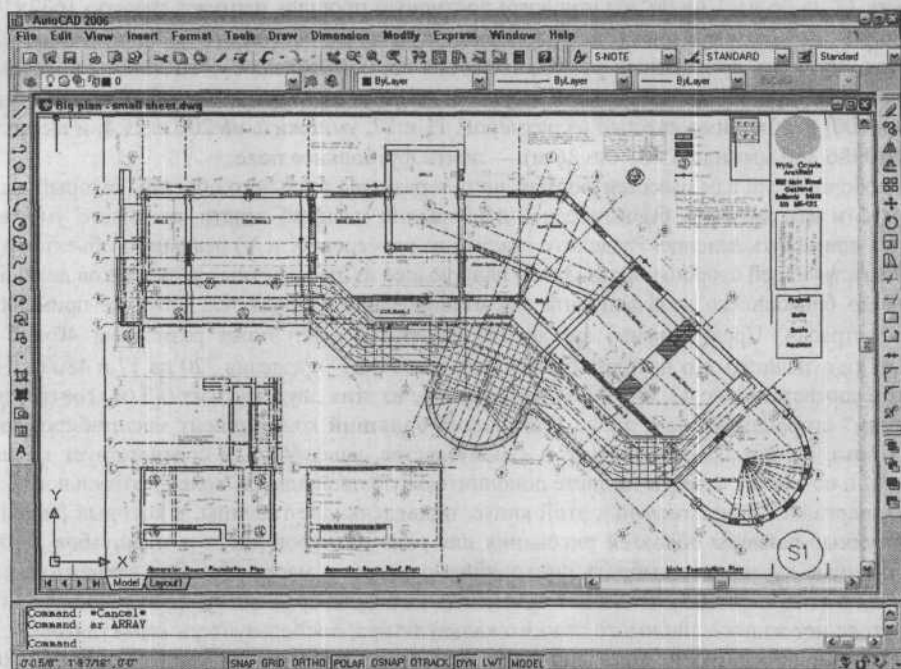


Рис. 4.3. Для этого чертежа выбран слишком маленький размер листа



В некоторых отраслях, для того чтобы разрешить проблему “слишком маленького листа” или “слишком большого коэффициента масштабирования”, чертеж делат на части и распечатывают на нескольких страницах.



Не стесняйтесь начать работу над чертежом с помощью карандаша и бумаги. Именно так обычно поступают опытные чертежники, создавая черновики будущего чертежа, которые называют *эскизами*. Как правило, эскиз содержит прямоугольную область, обозначающую размеры бумаги, на которой предстоит распечатать чертеж, набросок титульного блока и очень приблизительный, схематический набросок будущего чертежа. Другими словами, с помощью эскиза вы сможете приблизительно установить размеры листа, главных областей титульного блока и объектов будущего чертежа. Таким образом, ошибки, связанные с неверно выбранным масштабом или форматом бумаги, “всплывут” еще до установки параметров чертежа. Устранение таких ошибок займет лишь несколько минут, в то время как на их исправление после создания чертежа понадобится несколько часов.

На страже границ

Теперь следует определить тип границы (рамки), которая должна окаймлять будущий чертеж. Это может быть полный блок штампа, простая прямоугольная рамка или же отсутствие какой-либо рамки. Вам нужен блок штампа? Возможно, у ваших коллег уже есть нечто похожее на то, что вам нужно. Узнайте, можете ли вы этим воспользоваться. Если нет, придется потрудиться над блоком штампа самостоятельно. Несмотря на то что для каждого отдельного чертежа можно создать отдельный блок штампа, вы сохраните уйму времени, воспользовавшись одним и тем же блоком штампа, который пригоден для нескольких чертежей. Вполне возможно, что вам следует воспользоваться уже готовым чертежом стандартного блока штампа, созданного специально для чертежей вашей компании; а может, о блоке штампа уже позаботился ваш коллега, с которым вы работаете над одним и тем же проектом.

Как правило, блок штампа (с использованием печатных единиц) сохраняют в отдельном файле DWG. Затем либо вставляют его в чертеж, либо делают внешнюю ссылку на файл штампа в каждом файле чертежа. Более подробно о параметрах блоков штампа речь идет в главе 13.

Системные переменные как параметры чертежа

В главе 2 уже упоминалось о том, что поведение программы AutoCAD и методика черчения зависят от значений огромного количества *системных переменных*. В подавляющем большинстве случаев процесс установки таких параметров, как масштаб, размер листа, и некоторых других свойств чертежа зависит от значений системных переменных. Значения одних системных переменных можно изменить в диалоговых окнах AutoCAD, других — только в командной строке. В табл. 4.3 приведены параметры (и имена соответствующих системных переменных), которые в подавляющем большинстве случаев вам придется изменить — или, как минимум, проверить — во время установки параметров чертежа. Ниже подробно рассматривается процедура изменения параметров, приведенных в табл. 4.3.

Таблица 4.3. Системные переменные и параметры чертежа

Параметры чертежа	Диалоговое окно	Системные переменные
Линейные единицы и точность	Drawing Units (Единицы измерения)	LUNITS, LUPREC
Угловые единицы и точность	Drawing Units	AUNITS, AUPREC
Интервал сетки, включение и отключение сетки	Drafting Settings (Параметры черчения)	GRIDUNIT, GRIDMODE
Шаг привязки, включение и отключение режима привязки	Drafting Settings	SNAPUNIT, SNAPMODE
Лимиты чертежа	Нет (лимиты можно установить только в командной строке)	LIMMIN, LIMMAX
Масштаб типов линий	Linetype Manager (Менеджер типов линий)	LTSCALE, PSLTSCALE, CELTSCALE
Масштаб размерных единиц	Dimension Style Manager (Менеджер размерных стилей)	DIMSCALE

Займемся творчеством (с помощью шаблонов)

Когда вы запускаете AutoCAD с помощью ярлыка на рабочем столе или главного меню Windows, программа создает новый пустой чертеж. В зависимости от того, где вы находитесь

(т.е. от региональных параметров Windows), программа положит в основу нового чертежа шаблон, принятый в вашей стране. В странах с британской системой единиц будет применен шаблон `acad.dwt`, а в странах с метрической системой — шаблон `acadiso.dwt`. Когда вы явно зададите создание нового чертежа, то по умолчанию появляется диалоговое окно **Select Template** (Выбор шаблона), показанное на рис. 4.4. С его помощью вы можете выбрать шаблон, на основе которого будет создан новый чертеж.

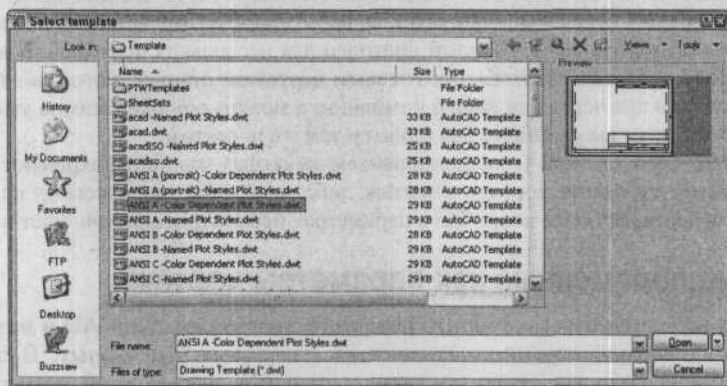


Рис. 4.4. Вам нужен шаблон? Пожалуйста, выбирайте!

Шаблон — это всего лишь чертеж, имя файла которого заканчивается буквами `.dwt`. Вы используете его как заготовку чертежа. При создании нового чертежа из шаблона программа AutoCAD создает копию файла шаблона и открывает его в новом окне редактирования чертежа. При первом сохранении файла чертежа программа предлагает задать новое имя файла, а исходный файл шаблона остается неизменным.

Вы, наверное, знакомы с шаблонами документов таких популярных приложений, как Microsoft Word или Excel? Так вот, работа с шаблонами AutoCAD практически ничем не отличается от работы с шаблонами этих двух программ, поскольку Autodesk не стала изобретать велосипед и позаимствовала эту идею (естественно, при полном одобрении легендарной Microsoft). Использование подходящего шаблона может сберечь вам много времени и избавить от многих хлопот, поскольку в шаблоне почти все параметры уже правильно установлены. Можно быть уверенным, что чертеж будет распечатан правильно, нужно лишь побеспокоиться о заполнении шаблона графикой и текстом. Конечно, такой оптимизм основан на том, что создатель шаблона уверен в своих действиях.

Поставляемые с AutoCAD шаблоны вполне приемлемы для создания новых чертежей, однако вам все же придется изменять их, чтобы приспособить к вашим задачам (или создать новый шаблон). В частности, поставляемые в AutoCAD шаблоны не настроены на необходимые вам масштабы. Далее в главе рассматривается, как задавать параметры, имеющие отношение к масштабам.

Вам необходимо научиться создавать хорошие новые шаблоны и уметь найти подходящий среди существующих. Создание нового шаблона на основе готового файла чертежа описывается далее в главе, а сейчас вы узнаете, как использовать существующий шаблон (поставляемый с AutoCAD или, например, подаренный кем-нибудь из ваших опытных коллег).

Чтобы создать новый чертеж на основе существующего шаблона, выполните описанные ниже операции.

1. Выберите команду **File⇒New** (Файл⇒Новый) или нажмите клавиши **<Ctrl+N>**.

Активируется диалоговое окно **Select Template** (Выбор шаблона).

Первая слева кнопка на стандартной панели инструментов запускает команду **QNEW**, а не обычную команду **NEW**. Команда **QNEW** выполняет ту же операцию, что и **NEW**, если

только вы (или кто-нибудь другой) не изменили параметры узла Template Settings (Параметры шаблонов), расположенного во вкладке Files диалогового окна Options. Как воспользоваться преимуществами команды QNEW, вы узнаете ниже.

- Щелкните на имени шаблона, который вы хотите применить для создания нового чертежа. Щелкните на кнопке **Open** (Открыть).

Активируется новое окно чертежа с временным именем, таким как Drawing2.dwg. (Открытый вами шаблон остается на жестком диске неизменным.)



В зависимости от выбранного шаблона, новый чертеж может оказаться открытым не во вкладке модели, а во вкладке компоновки листа. В таком случае, прежде чем изменять параметры чертежа, активизируйте вкладку Model. Как конфигурировать и использовать компоновку пространства листа, описано далее в главе.

- Нажав клавиши <Ctrl+S>, сохраните файл с новым именем.

На этом этапе вы можете выбрать имя файла и место хранения нового чертежа.

- Внесите в чертеж необходимые изменения.

Для большинства шаблонов, поставляемых с AutoCAD, необходимо изменить единицы измерения, лимиты, параметры сетки и привязки, масштаб линий и масштаб размерных элементов. Как это делается, рассматривается далее в главе.

- Подумайте, не сохранить ли вам этот файл как новый шаблон?

Если в будущем вам предстоит создавать чертежи, аналогичные этому, то вы сэкономите много времени, сохранив измененный шаблон для дальнейшего использования. Как это сделать, описывается ниже.



Самые простые и лишенные вычурности файлы шаблона называются acad.dwt (для тех, кто измеряет бумагу в дюймах) и acadiso.dwt (для тех, кто измеряет бумагу в миллиметрах). Большинство оставшихся шаблонов (поставляемых с AutoCAD) содержат титульные блоки для листов разного формата. Более того, большинство шаблонов принадлежат к одной из двух версий: первая — для тех, кто использует цветозависимые стили печати, вторая — для тех, кто приветствует именованные стили печати. (Стилям печати посвящена глава 12.) Однако вы должны знать, что подобная установка параметров чертежа может быть достаточно сложной.



Если вы копнете глубже, то обнаружите во вкладке System диалогового окна Options параметр Show startup dialog box (Показывать диалоговое окно запуска). Установив его, вы получите на выбор еще несколько вариантов создания чертежа, кроме выбора шаблона. Среди них есть один весьма заманчивый (на первый взгляд) вариант — Use a Wizards (Использовать мастера). Так называемые мастера были весьма несовершенны, когда впервые появились в AutoCAD. Такими они и остались. Компания Autodesk косвенно признает этот факт, поскольку найти их в AutoCAD 2006 почти невозможно.

Пространство модели

Для большинства чертежей установка параметров состоит из двух этапов.

- ✓ Сначала устанавливаются параметры пространства модели, в котором создается большинство чертежей.

- ✓ Затем создают одну или несколько компоновок пространства листа, в котором готовят печатную версию чертежа.

После выбора масштаба и размеров листа можно устанавливать параметры пространства модели, как описано в этом разделе.

Выбор единиц измерения

Первое, что необходимо сделать, — это выбрать линейные и угловые единицы измерения, которые вы будете использовать в новом чертеже. Для этого выполните ряд действий.

1. В главном меню программы AutoCAD выберите команду **Format**⇒**Units** (Формат⇒Единицы измерения).

Активируется диалоговое окно Drawing Units (Единицы измерения), показанное на рис. 4.5.

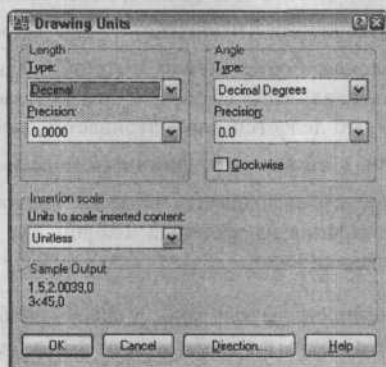


Рис. 4.5. Диалоговое окно *Drawing Units* с установленными по умолчанию единицами измерения

2. В группе элементов управления **Length** (Линейные) в раскрывающемся списке **Type** выберите тип линейных единиц.

Выберите тот тип единиц, который отвечает требованиям вашего проекта. Технические (элемент *Engineering*) и архитектурные (элемент *Architectural*) единицы отображаются в футах и дюймах, другие же типы не привязаны к конкретной единице измерения. Вы сами должны решить, что представляет собой выбранная вами единица — миллиметр, сантиметр, метр, дюйм, фут или что-то еще. Десятичный тип (элемент *Decimal*) — весьма удачный вариант для чертежей в метрической системе измерения.



Программа AutoCAD способна “думать” в дюймах! Если вы используете технические или архитектурные единицы (выражаемые в дюймах и футах), AutoCAD воспринимает любую введенную координату как число дюймов. Научитесь быстро находить на клавиатуре символ апострофа (’), и вы сможете, если потребуется, вместо дюймов задавать значения в футах.

3. В группе **Length** в раскрывающемся списке **Precision** (Точность) выберите значение точности, с которой в AutoCAD будут отображаться координаты и линейные меры.



Заданным значением точности определяется то, с каким числом знаков AutoCAD отображает координаты, линейные расстояния и приглашения для ввода значений в некоторых диалоговых окнах программы. В частности, с этой точностью отображены координаты текущего положения указателя в левой части строки состояния. Чем грубее значения (т.е. меньше точность), тем легче они воспринимаются и медленнее “скачут” при изменении положения указателя. Поэтому сейчас позвольте себе быть “грубым”; более чувствительным и нежным вы всегда сможете стать позже.



Установленные параметры линейной и угловой точности влияют только на *точность отображения* координат, расстояний и углов в окне программы AutoCAD. Во время сохранения чертежа на жестком диске (в файле с расширением .dwg) AutoCAD всегда применяет максимально возможную точность (см. главу 10).

4. В группе **Angle** (Угловые) в раскрывающемся списке **Type** выберите тип угловых единиц измерения.

Как правило, в этом раскрывающемся списке выбирают либо элемент *Decimal Degrees* (Десятичные градусы), либо элемент *Deg/Min/Sec* (Градусы/Минуты/Секунды).

Установите флажок *Clockwise* (По часовой стрелке), если отсчет углов необходимо выполнять по часовой стрелке. Чтобы изменить базовое направление, от которого AutoCAD отсчитывает углы, щелкните на кнопке *Direction* (Направление), расположенной в нижней части диалогового окна. Однако необходимость изменять установленные по умолчанию значения — отсчет углов против часовой стрелки и переключатель *East* (Восток) в качестве направления нулевого угла — возникает крайне редко.

5. В группе **Angle** в раскрывающемся списке **Precision** выберите значение точности, с которой в AutoCAD должны отображаться угловые величины.
6. В раскрывающемся списке, расположенном в группе **Drag-and-drop scale** (Масштаб перетаскивания), выберите единицы измерения для перетаскивания на ваш чертеж.

Обычно чертежи AutoCAD выполняются полноразмерными, т.е. единицы измерения на чертеже соответствуют единицам измерения реальной конструкции. Поэтому установите в раскрывающемся списке *Drag-and-drop scale* базовые единицы измерения чертежа.

7. Чтобы закрыть диалоговое окно **Drawing Units** и сохранить установленные параметры, щелкните на кнопке **OK**.

Не позволяйте чертежу выходить за рамки дозволенного

Следующая задача, которую предстоит решить, устанавливая параметры пространства модели, — это сообщить программе собственное мнение относительно манеры ее поведения, а проще говоря, задать *лимиты* чертежа. Лимитами определяются размеры прямоугольной области (обычно в соответствии с выбранным форматом листа), внутри которой будут располагаться элементы вашего чертежа. Правильная установка лимитов даст вам определенные преимущества.

- ✓ Если отобразить сетку (о которой речь пойдет несколько позже в этой главе), то все ее точки появятся только в пределах лимитированной вами прямоугольной области. Другими словами, если отображена сетка и лимиты установлены правильно, вы всегда будете видеть именно ту рабочую область чертежа, которая в конечном итоге и будет выведена на печать. Таким образом, исключается случайная возможность черчения объектов за пределами установленных лимитов.

- ✓ В результате последовательного выполнения команд **Zoom** (Показать) и **All** (Все) на экране монитора будет виден либо прямоугольник лимитов, либо прямоугольник, описанный вокруг всех построенных в данный момент элементов чертежа, в зависимости от того, стороны какого из прямоугольников оказались большими. Если прямоугольник лимитов задан правильно и все элементы чертежа не выходят за его границы, то с помощью последовательного выполнения команд **Zoom** и **All** вы сможете быстро увидеть всю рабочую область чертежа.
- ✓ Если во время вывода на печать активизирована вкладка **Model** (Модель), вы можете распечатать не весь чертеж, а только лимитированную прямоугольную область (для этого в диалоговом окне **Plot** (Печать) следует установить переключатель **Limits**. — *Примеч. ред.*). Это надежный и быстрый способ отпечатать чертеж, но при одном условии — необходимо правильно выбрать его лимиты.



Многие пользователи САПР не умеют правильно устанавливать лимиты чертежа. Прочитав этот раздел, вы сможете самодовольно и уверенно рассказать им, зачем и как это нужно делать.



Для запуска команды **LIMITS** (Лимиты) можно воспользоваться также главным меню программы (команда **Format**→**Drawing Limits**. — *Примеч. ред.*), но все дальнейшие манипуляции вам все равно придется выполнять в командной строке. Несмотря на всю важность лимитов, в AutoCAD не предусмотрено диалогового окна для их установки.

Чтобы установить лимиты чертежа, выполните ряд действий.

1. В главном меню AutoCAD выберите команду **Format**→**Drawing Limits** (Формат→Лимиты) или введите в командной строке команду **LIMITS** (Лимиты) и нажмите клавишу **<Enter>**.

В командной строке выводится имя введенной команды и приглашение для ввода координат левого нижнего угла лимитирующей прямоугольной области.

Command: limits

Reset Model space limits:

Specify lower left corner or [ON/OFF] <0' -0",0' -0">:

Числа в угловых скобках в конце последней строки приглашения — это координаты, заданные по умолчанию для нижнего левого угла прямоугольника лимитов. Представление координат зависит от типа линейных единиц измерения и точности, которые вы ранее установили в диалоговом окне **Drawing Units** (Единицы измерения), например 0' -0" означает, что выбраны архитектурные единицы с точностью до ближайшего дюйма.

2. Введите координаты нижнего левого угла прямоугольника лимитов и нажмите клавишу **<Enter>**.

Обычно в этом случае выбирают точку с координатами 0, 0. (Для этого следует ввести без пробелов ноль, запятую и вновь ноль.) Или нажмите **<Enter>**, чтобы подтвердить значение, предлагаемое в угловых скобках по умолчанию.



Независимо от того, что выведено в подсказке динамического курсора в момент нажатия клавиши **<Enter>**, программой будет принято значение, присутствующее в командной строке.

В командной строке выводится приглашение ввести координаты правого верхнего угла лимитов.

Specify upper right corner <12.0000,9.0000>:

В данном случае значения по умолчанию соответствуют формату листа "архитектурный А" с альбомной ориентацией. (Впрочем, таким форматом уже давно никто не пользуется. Просто у большой корпорации слишком много других, более важных дел, и вот уже в течение 22 лет у нее никак не дойдут руки изменить давно устаревшее значение.)

Если в региональных параметрах компьютера задана страна, в которой используется метрическая система, то во втором приглашении будут приведены координаты в миллиметрах.

Specify upper right corner <420.0000,297.0000>:

Эти числа соответствуют стандартному листу А4.

3. Введите координаты верхнего правого угла прямоугольника лимитов и нажмите клавишу <Enter>.

Обычно, для того чтобы подсчитать координаты правого верхнего угла прямоугольника лимитов, достаточно умножить размеры листа бумаги на коэффициент масштабирования. Например, чтобы вычислить координаты правого верхнего угла прямоугольника лимитов для чертежа с масштабом 1/8":1'-0" (коэффициент масштабирования равен 96), который предстоит распечатать на листе размером 24×36" с альбомной ориентацией, необходимо умножить 36 на 96 и 24 на 96. Не ищите калькулятор, правильный ответ — 3456×2304", или 288×192'.



Вы можете также задавать лимиты с помощью таблицы, приведенной в "шпаргалке" к книге.

Обратите внимание, что AutoCAD автоматически перерисует сетку (если она отображена) в соответствии с новыми лимитами чертежа, как только вы нажмете клавишу <Enter>.



Если вы используете архитектурные (Architectural) или инженерные (Engineering) единицы измерения, но значения необходимо вводить не в дюймах, а в футах, то каждое число необходимо вводить с символом, обозначающим фут, например 6'. В противном случае все введенные числа будут интерпретированы программой как значения в дюймах.

4. В главном меню программы выберите команду View⇒Zoom⇒All (Вид⇒Показать⇒Все).

Весь прямоугольник лимитов будет отображен в графической зоне программы AutoCAD.

Сетка и привязка

Сетка AutoCAD — это набор равномерно расположенных, хорошо видимых точек, служащих для визуальной оценки расстояний. Как отмечалось в предыдущем разделе, сетка может также служить индикатором лимитов чертежа. Привязка — это внутренняя процедура AutoCAD, создающая набор равномерно расположенных невидимых точек, заставляющих указатель перемещаться аккуратными равномерными шажками. Как сетка, так и привязка похожи на бумагу в клеточку, используемую в школьных тетрадах. Однако сетка — это всего лишь визуальная картинка, а привязка — это процедура, ограничивающая допустимые координаты точек. Обычно интервалы сетки и привязки устанавливаются разными.

Как выбрать интервалы сетки и привязки

Вы можете заставить сетку "работать" в двух направлениях: оказывать содействие в процессе черчения и помогать вам следить за тем, как будут выглядеть объекты на печатной копии чертежа.

В первом случае следует установить значение интервала сетки равным некоторому числу единиц, обусловленному свойствами чертежа. Например, при черчении печатной платы удобно использовать сетку с интервалом 1 мм.

Во втором случае интервал сетки должен соответствовать специфическому расстоянию, например в один дюйм, на окончательной распечатке чертежа. Для того чтобы на печатной копии чертежа интервал сетки был равен одному дюйму (при условии, что в качестве единиц измерения вы используете именно дюймы), следует воспользоваться значением масштабного коэффициента. Например, для чертежа с масштабом $1/4":1" = 0"$ в качестве интервала сетки следует ввести соответствующее значение масштабного коэффициента (48). Таким образом, при печати с заданным масштабом установленный 48-дюймовый интервал сетки на экране монитора будет соответствовать интервалу в 1 дюйм на печатной копии чертежа. Если вы работаете с метрическими единицами измерения, но по-прежнему хотите, чтобы интервал сетки на печатной копии чертежа составлял 1 дюйм, коэффициент масштабирования необходимо умножить на 25,4. Или, еще лучше, округлите множитель до 25, чтобы при печати с заданным масштабом каждый квадрат сетки был 25-миллиметровым.

Чаще всего интервал привязки задают намного меньшим, чем интервал сетки. Начинать рекомендуется с интервала привязки, приблизительно равного размеру наименьшего объекта, — 100 мм для строительного чертежа, 5 мм для архитектурных деталей и 1 мм для небольших механических деталей.

В большинстве случаев значение шага привязки должно быть кратно интервалу сетки: одна вторая, одна четвертая или одна двенадцатая — это рекомендуемая пропорция для архитектурного чертежа, а половина или одна десятая — для технического чертежа или для чертежа какой-либо другой дисциплины.

Постоянное отображение сетки во время работы над чертежом чрезвычайно полезно, поскольку в этом случае сетка играет роль этакого визуального напоминания о том, насколько далеко друг от друга расположены объекты чертежа. Такого рода зрительный контроль особенно удобен, если вы используете команду **Zoom** для того, чтобы увеличить или уменьшить вид объектов чертежа.

В то же время постоянно включенный режим шаговой привязки не всегда удобен. Например, большинство объектов контурных карт невозможно расположить рядом друг с другом, воспользовавшись привычной для большинства случаев кратной системой мер. Случается и так, что большинство объектов одного чертежа расположены с учетом кратных мер, в то время как расстояния между другими его объектами далеки от кратности. Кроме того, шаговая привязка иногда мешает выбрать тот или иной объект чертежа. Но, несмотря на все эти предостережения, во многих случаях без шаговой привязки просто не обойтись.

О значении шага привязки следует позаботиться во время установки параметров вновь создаваемого чертежа. Если шаговая привязка вам только мешает работать или просто не требуется в данный момент, отключите ее. Для этого в строке состояния достаточно щелкнуть на кнопке **SNAP** (Привязка). Как только этот режим вам понадобится, щелкните на кнопке еще раз.

Для того чтобы эффективно использовать режим шаговой привязки, следует уменьшить значение шага, если вы увеличиваете отображение объектов на экране монитора (**View**⇒**Zoom**⇒**In**), и наоборот — увеличить значение шага привязки, если вы уменьшаете отображение объектов (**View**⇒**Zoom**⇒**Out**). Вполне возможно, что вы сочтете нужным изменять значение шага привязки гораздо чаще или в каких-либо других случаях. Что касается интервала сетки, то его значение в большинстве случаев должно оставаться неизменным, даже если вы постоянно увеличиваете или уменьшаете отображение объектов. Таким способом вы сможете постоянно контролировать, насколько увеличено или уменьшено изображение объектов чертежа.

Чтобы установить параметры сетки и шаговой привязки в диалоговом окне Drafting Settings (Параметры черчения), выполните ряд действий.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на кнопке **SNAP** (Привязка) или **GRID** (Сетка), которые находятся в строке состояния, и в появившемся контекстном меню выберите команду **Settings** (Параметры).

Активируется вкладка Snap and Grid (рис. 4.6) диалогового окна Drafting Settings.

Во вкладке Snap and Grid приведены четыре группы элементов управления, но сейчас внимание уделим только двум из них — Snap (Привязка) и Grid (Сетка). Некоторые группы столь специфичны, что вы можете прожить в содружестве с AutoCAD долгую и счастливую жизнь и ни разу о них не вспомнить; некоторые рассматриваются несколько позже.

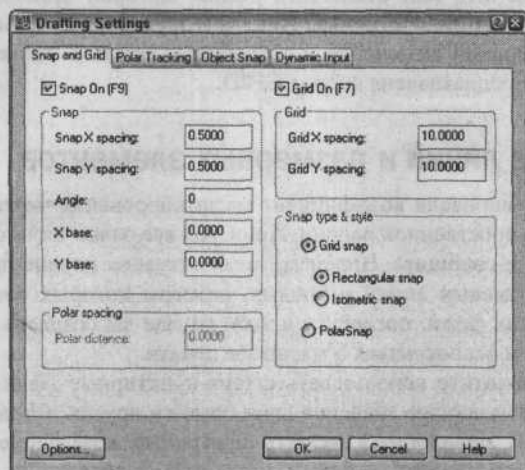


Рис. 4.6. Задайте здесь параметры черчения

2. Чтобы включить шаговую привязку, установите флажок **Snap On** (Привязка включена).

В результате включается режим шаговой привязки и устанавливается шаг, равный половине выбранной единицы измерения.

3. Введите значение шага привязки по координате X в поле **Snap X spacing** (Шаг привязки по X).

Для выбора подходящего значения шага привязки обратитесь к предыдущим разделам этой главы.

В поле **Snap Y spacing** (Шаг привязки по Y) автоматически устанавливается значение, равное шагу по X. Не редактируйте его; в этом случае точки шаговой привязки образуют воображаемую сетку с квадратными ячейками, а это именно то, что нам нужно в данный момент.

4. Чтобы включить режим отображения сетки, установите флажок **Grid On** (Сетка включена).

5. Введите значение интервала сетки по координате X в поле **Grid X spacing**.

Для выбора подходящего значения интервала сетки обратитесь к предыдущим разделам главы.

В поле **Grid Y spacing** (Интервал сетки по Y) автоматически устанавливается значение, равное интервалу по X. Обычно, как и в случае с шагом привязки, это значение следует оставить без изменений.



Величина X обозначает расстояние по горизонтали, а Y — по вертикали. В левом нижнем углу графической зоны AutoCAD расположена пиктограмма, указывающая направления X и Y, на случай, если вы их забудете (что, кстати, не так уж невероятно, поскольку в других приложениях Windows оси X и Y часто направлены по-другому).

6. Чтобы закрыть диалоговое окно **Drafting Settings**, щелкните на кнопке **OK**.



Чтобы включить или отключить режим шаговой привязки, достаточно также в строке состояния программы AutoCAD щелкнуть на кнопке **SNAP**. Для аналогичных операций включения и отключения сетки (а также для установки ее параметров) предназначена кнопка **GRID**.

Масштабы типов линий и размерных элементов

Даже если вы выгравировали коэффициент масштабирования чертежа на своем рабочем столе и записали его на собственной ладони, AutoCAD все равно ничего не узнает о них, пока вы ей об этом внятно не сообщите. Впрочем, такая ситуация вполне приемлема, пока вы заняты черчением непрерывных линий и кривых, размеры которых соответствуют размерам реальных геометрических форм, поскольку в этом случае вы создаете объекты с реальными размерами и вам незачем беспокоиться о масштабе печати.

Но как только вы захотите использовать штрих-пунктирные типы линий либо добавить размеры (элементы, указывающие значения длин, углов и других метрических характеристик объектов чертежа), вам понадобится указать программе коэффициент масштабирования, в соответствии с которым следует растянуть или сжать изображения всех упомянутых элементов чертежа. Если вы забудете это сделать, то размерные элементы будут выглядеть либо совсем крошечными, либо чрезмерно большими, а отдельные участки штрих-пунктирной линии — сли-и-и-и-шком вытянутыми или чересчур короткими (рис. 4.7).

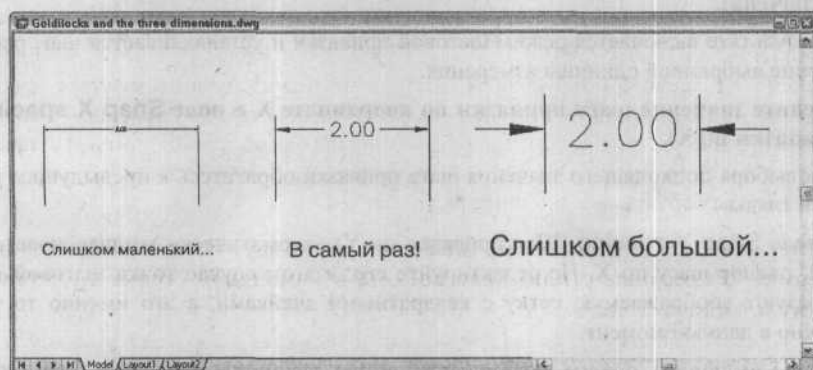


Рис. 4.7. Масштабы размерных элементов и типов линий должны быть в самый раз

Значение коэффициента масштабирования, управляющего размерами отдельных составляющих штрих-пунктирной линии, хранится в системной переменной **LTSCALE** (от **LineType SCALE** — масштаб элементов линий), а задающего “размеры” размерных элементов —

в системной переменной DIMSCALE. Несмотря на то что значения каждой из этих переменных можно изменить в любой удобный момент, лучше это сделать в самом начале — во время установки параметров нового чертежа.



В приведенной ниже последовательности инструкций используется ввод имен команд и значений системных переменных. Напоминаю, что в этой книге в верхнем регистре приведены буквы, составляющие псевдоним команды или имени переменной. Например, если написано LTScale, то вы можете ввести LTS, lts или полное имя LTSCALE (либо ltscal — вводимые буквы к регистру не чувствительны).

Чтобы установить масштаб линий в командной строке AutoCAD, выполните описанные ниже действия.

1. Введите в командной строке LTScale и нажмите клавишу <Enter>.

В командной строке предлагается ввести значение коэффициента масштабирования. Число в угловых скобках (в конце приглашения) — это текущее значение коэффициента масштабирования.

Enter new linetype scale factor <1.0000>:

2. Введите необходимое значение и нажмите клавишу <Enter>.

Самый простой способ задать масштаб линий — ввести значение, равное масштабному коэффициенту чертежа. Но некоторые пользователи AutoCAD (в том числе и мы) считают, что, если масштаб линий равен масштабному коэффициенту чертежа, штрихи и интервалы штрих-пунктирных линий выглядят немного длиннее, чем нужно. Если вы тоже придерживаетесь такого мнения, то присвойте системной переменной LTSCALE значение, равное половине масштабного коэффициента чертежа. Поэкспериментируйте с этим значением. Многие предпочитают установить масштаб типов линий равным 3/4 коэффициента масштабирования чертежа. Если вы работаете в метрической системе, используйте коэффициент 0,75.



Альтернативный способ установки значения LTSCALE состоит в использовании диалогового окна Linetype Manager (Менеджер типа линий). Выберите команду Format⇒Linetype (Формат⇒Тип линий), щелкните на кнопке Show Details (Показать подробности) и введите нужное значение в поле Global scale factor (Глобальный коэффициент масштабирования).

Для изменения масштаба размерных элементов можно воспользоваться диалоговым окном Dimension Style Manager (Менеджер размерных стилей). Размерные объекты рассматриваются в главе 10, однако уже сейчас вы должны выработать привычку устанавливать масштаб размерных объектов во время установки параметров чертежа. Итак, для установки масштаба размерных объектов выполните ряд действий.

1. В главном меню программы выберите команду Format⇒Dimension Style (Формат⇒Размерные стили) либо введите в командной строке DIMSTYLE и нажмите клавишу <Enter>.

Активируется диалоговое окно Dimension Style Manager (Менеджер размерных стилей). Новый чертеж по умолчанию содержит размерный стиль Standard (для британских единиц) или ISO25 (для метрических единиц).

2. Щелкните на кнопке Modify (Изменить).

Активируется диалоговое окно Modify Dimension Style (Изменение размерных стилей).

3. Активируйте вкладку Fit (Настройка).

Обратите внимание на группу элементов управления Scale for Dimension Features (Масштаб размерных объектов), которая находится в правой части вкладки Fit.

4. Убедитесь в том, что в группе элементов **Scale for Dimension Features** установлен переключатель **Use overall scale of** (Использовать общий масштаб).

5. В поле, которое находится справа от переключателя **Use overall scale of**, введите значение масштабного коэффициента для текущего чертежа.

Вот видите — значение масштабного коэффициента приходится использовать очень часто!

6. Щелкните на кнопке **OK**, чтобы закрыть диалоговое окно **Modify Dimension Style**.

Вновь активизируется диалоговое окно **Dimension Style Manager**.

7. Чтобы закрыть это окно, щелкните на кнопке **Close**.

Теперь во время черчения размерных элементов AutoCAD автоматически применит введенное вами значение масштаба.



Прежде чем создавать размерные объекты, создайте собственные стили размерных объектов, в которых будут храниться заданные вами параметры. Как это сделать, вы узнаете, прочитав главу 10.

Ввод свойств чертежа

После установки параметров пространства модели следует заняться тем, что отчасти напоминает бухгалтерскую операцию: ввести сводные данные в диалоговом окне **Drawing Properties** (Свойства чертежа), показанном на рис. 4.8. В главном меню AutoCAD выберите команду **File⇒Drawing Properties** (Файл⇒Свойства чертежа). В появившемся диалоговом окне **Drawing Properties** активизируйте вкладку **Summary** (Сводка). В текстовой области **Comments** (Комментарий) введите масштаб данного чертежа, его масштабный коэффициент и любые другие, не менее важные, на ваш взгляд, описательные данные.

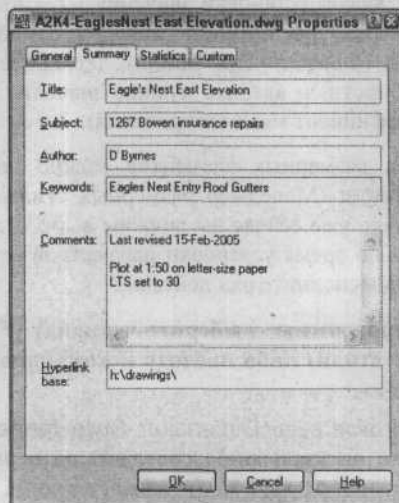


Рис. 4.8. Свойства чертежа

Печать компоновки в пространстве листа

Как отмечалось в главе 2, *пространство листа* (*paper space*) — это отдельное “место”, где вы готовите печатную версию чертежа. Сам чертеж, называемый *моделью*, строится в *пространстве модели* (*model space*). (Нет, это не еще одна вселенная, где обитают звезды модельного бизнеса. Но представьте себе, что пространство модели — это Багамские острова, где происходит съемка, а пространство листа — журнал со звездами подиума, который вы приобретаете в ближайшем газетном киоске.) Затем создается один или несколько печатных видов чертежа “в комплекте” с блоком штампа. Каждое из таких печатных представлений чертежа называют *компоновкой* (*layout*). В AutoCAD параметры печати каждой вкладки компоновки, как и параметры вкладки Model (Модель), сохраняются отдельно. Таким образом, вы сможете по-иному распечатать каждую компоновку чертежа. Однако обычно используют не более одной компоновки пространства листа, особенно это верно для вас — начинающего пользователя AutoCAD.

Одно изображение на экране заменяет тысячи страниц разъяснений. Если вы еще не видели живого примера, посмотрите на рис. 2.7 и 2.8. Откройте также несколько примеров чертежей AutoCAD 2006, поставляемых с дистрибутивом, и пощелкайте на вкладках модели и компоновки. Вы увидите разнообразные способы использования пространства листа. Начните с примера \Program Files\AutoCAD 2006\Sample\Welding Fixtures-1.dwg.

После установки параметров пространства модели нужно создать компоновку для печати. Делать это сразу не обязательно, предварительно можете прикинуть геометрические параметры чертежа, начертить несколько деталей и т.д. Однако лучше создать компоновку для печати раньше, чем позже. Если возникнут какие-либо проблемы с масштабами или размерами листа, лучше обнаружить их раньше.



В AutoCAD 2006 использовать компоновки пространства листа не обязательно. Вы можете начертить и распечатать чертеж, воспользовавшись только пространством модели. Но вы должны хотя бы раз попробовать, что такое компоновка и “с чем ее едят” — это ваш моральный долг перед самим собой. Скоро вы сами убедитесь в том, что использование компоновок превращает печать чертежа в последовательный и предсказуемый процесс. При случае они определенно продемонстрируют вам свою гибкость и удобство. И, безусловно, вы не раз увидите чертежи других людей, интенсивно применяющих компоновки. Поэтому, если вы планируете обмениваться своей работой с другими, то непременно должны иметь представление о компоновках.

Создание компоновки

Создание простой компоновки пространства листа — довольно прямолинейная процедура, и все благодаря возможностям мастера программы AutoCAD 2006 — Create Layout Wizard (Мастер создания компоновки), диалоговое окно которого показано на рис. 4.9. Для запуска мастера можно воспользоваться командой LAYOUTWIZARD (просьба не путать с командой WAYOUTLIZARD, предназначенной для рисования гекконов, игуан и других ящериц), но вы можете исключить необходимость ввода такого длинного слова, выбрав в главном меню команду Tools⇒Wizards⇒Create Layout (Сервис⇒Мастера⇒Создать компоновку).



Несмотря на то что мастер Create Layout Wizard с чистого листа шаг за шагом проведет вас через процесс создания компоновки пространства листа, вам не удастся избежать необходимости вникнуть в суть целого ряда параметров компоновки. Выбранные формат листа и масштаб печатной копии должны

обеспечивать достаточное пространство для демонстрации ваших достижений (см. предыдущие разделы этой главы), и мастер не позволит обойти законы арифметики, чтобы отделаться от этого назойливого требования. Например, административная карта сельсовета деревни Гадюкино, выполненная в масштабе 1":1', не может уместиться на листе формата 8 1/2×11" — ну никак, ни под каким видом. К счастью, мастер сам питает склонность к экспериментированию, а вы легко сможете удалить те компоновки, которые работают не так, как вы ожидали.

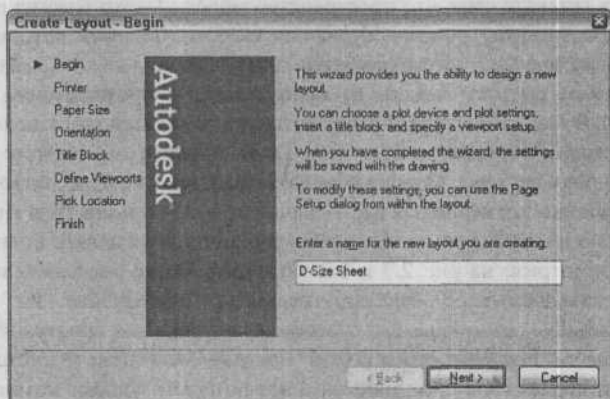


Рис. 4.9. Начальное окно мастера создания компоновок *Create Layout*

Для того чтобы создать компоновку, выполните ряд действий.

1. Выберите команду **Tools⇒Wizards⇒Create Layout** (Сервис⇒Мастера⇒Создать компоновку) или введите в командной строке команду **LAYOUTWIZARD** и нажмите клавишу <Enter>.

2. Присвойте новой компоновке имя и щелкните на кнопке **Next** (Дальше).

Вместо имени по умолчанию (*Layout3*) советуем присвоить компоновке более содержательное имя, например *D Size Sheet* (для формата D).

3. Выберите принтер или плоттер, который будет использоваться для вывода компоновки на печать.

Воспринимайте этот выбор как задание для новой компоновки *принтера по умолчанию*. По мере необходимости вы сможете впоследствии перейти к использованию другого принтера/плоттера или создать набор параметров страницы для печати этой компоновки на разных устройствах.



Многие из имен в списке доступных принтеров и плоттеров могут показаться вам знакомыми — так оно и есть, поскольку это принтеры Windows (или на жаргоне AutoCAD — *системные принтеры*). Имена с суффиксом *PC3* соответствуют несистемным драйверам принтеров и плоттеров. Подробности вы найдете в главе 12.

4. Выберите формат листа и укажите, какие единицы измерения следует использовать — дюймы или миллиметры.

Состав списка доступных форматов зависит от типа принтера, который вы выбрали в предыдущем окне мастера.

5. Выберите ориентацию чертежа на листе бумаги и затем щелкните на кнопке Next.

Пиктограмма в виде символа А на фоне эскиза бумажной страницы показывает, что представляет собой каждая возможная ориентация.

6. Выберите необходимый блок штампа либо элемент списка None (Нет), как показано на рис. 4.10.

Если вы выбрали блок штампа, то укажите, каким образом он должен быть вставлен на чертеж — как блок (в данном случае это предпочтительный вариант) или как внешняя ссылка. В первом случае необходимо установить переключатель Block (Блок), во втором — переключатель Xref (Внешняя ссылка). Щелкните на кнопке Next.

Присоединение блока штампа в виде внешней ссылки — это вариант, приемлемый и удобный в том случае, если файл DWG с выбранным блоком штампа расположен в том же каталоге, что и текущий чертеж, над которым вы работаете. Мастер создания компоновки обращается за файлами блоков штампа к каталогу Template, который находится в каталоге со служебными файлами AutoCAD, а это совсем не то место (или не должно быть таковым), где вы можете хранить файлы своих чертежей. Поэтому в данном случае блок штампа следует именно вставить на чертеж (т.е. установить переключатель Block).



Выбирайте тот блок штампа, который соответствует заданному формату листа. Если размеры блока штампа превышают размеры листа, мастер создания компоновки “промолчит” и позволит вам совершить ошибку.

Если вам не подходит ни один из предложенных блоков штампа, выберите элемент списка None (Нет). Вы всегда сможете позже начертить блок штампа самостоятельно, вставить его как блок или указать соответствующую внешнюю ссылку (см. главу 13).

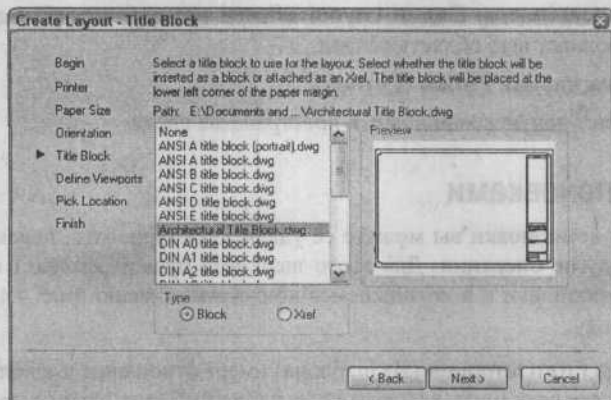


Рис. 4.10. Выбор блока штампа в окне мастера Create Layout



В списке доступных блоков штампа отображены имена всех файлов DWG, помещенных в служебный каталог Template программы AutoCAD. Вы можете скопировать сюда файлы собственных блоков штампа. Далее в главе рассматривается, где их желательно размещать.

7. Задайте набор видовых экранов (группа переключателей Viewport setup), которые должны быть созданы мастером, и значения коэффициентов масштабирования пространства листа к пространству модели для всех видовых экранов (раскрывающийся список Viewport Scale). Щелкните на кнопке Next.

Видовой экран компоновки пространства листа — это “окно” в пространство модели. Вы обязаны создать по меньшей мере один видовой экран для отображения модели в своей новой компоновке. Для большинства двухмерных моделей единственного видового экрана вполне достаточно (переключатель **Single**). При работе над трехмерными моделями удобно и выгодно создать несколько видовых экранов, каждый из которых будет отображать модель под определенным, отличным от других углом зрения.



Значение **Scaled to fit** (Вместить на листе) раскрывающегося списка **Viewport Scale** (Масштаб видового экрана), установленное по умолчанию, обеспечивает отображение всего содержимого пространства модели на видовом экране. Но в этом случае значение коэффициента масштабирования будет произвольным. Большинство же технических чертежей должны печататься в определенном масштабе, например 1:10 или 1/8":1"–0".

- Щелкните на кнопке **Select Location** (Выбор положения). Укажите положение видового экрана (или экранов) на листе. Для этого укажите две точки, определяющие прямоугольную рамку. Щелкните на кнопке **Next**.

Как только вы щелкнете на кнопке **Select Location**, появится предварительный вид компоновки в пространстве листа, включая выбранный блок штампа. Укажите две точки углов прямоугольника, который должен находиться в области печати блока штампа (или в области печати листа, если при выполнении п. 6 этой инструкции вы отказались от блока штампа).

Область печати (размеры которой зависят от характеристик печатающего устройства. — *Примеч. ред.*) показана в виде штрихового прямоугольника, стороны которого расположены поблизости от краев листа. Если вы не выбрали положение видового экрана (или экранов), мастер **Create Layout Wizard** автоматически создаст видовой экран, который заполняет всю область печати.

- Щелкните на кнопке **Finish** (Готово).

Мастер создаст новую компоновку в пространстве листа.

Работа с компоновками

После создания компоновки вы можете ее удалить, скопировать, переименовать или выполнить над ней другие операции. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на корешке нужной вкладки компоновки и в появившемся контекстном меню (рис. 4.11) выберите соответствующую команду.



Команда **From template** (Из шаблона) имеет отношение к шаблонам компоновок. Вы можете сохранить компоновку в файле шаблона (файл с расширением **.dwt**) и затем пользоваться ею для создания новых компоновок в других чертежах. За дополнительными сведениями обращайтесь к справочной системе AutoCAD, а именно к разделу **Contents⇒User's Guide⇒Create Layouts and Plot Drawings⇒Create Layouts⇒Reuse Layouts and Layout Settings⇒Create a Layout Using a Template** (Содержание⇒Руководство пользователя⇒Компоновки и печать чертежей⇒Создание компоновок⇒Повторное использование компоновки и ее параметров⇒Создание компоновки на основе шаблона).

Для многих чертежей достаточно только одной компоновки в пространстве листа. Если вы всегда печатаете один и тот же вид модели на одном и том же устройстве, используя один и тот же формат листа, то единственной компоновки в пространстве листа будет вполне достаточно.

Если же вы хотите (или это необходимо) печатать модель различными способами (например, в разных масштабах с включением и отключением тех или иных слоев или с заданием различных характеристик печати), то вам понадобятся дополнительные компоновки в пространстве листа.

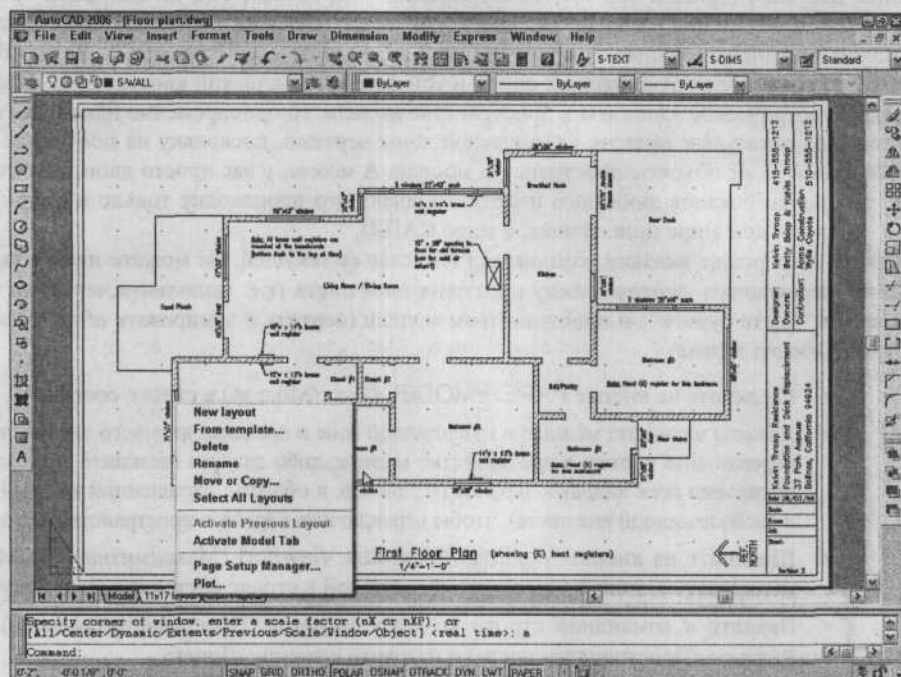


Рис. 4.11. Контекстное меню вкладки компоновки в пространстве листа



Распечатать одну и ту же модель различными способами можно даже в том случае, если создана единственная компоновка в пространстве листа. В таких случаях следует использовать различные параметры страницы. Подробнее это описывается в главе 12.

Если проект состоит из многих чертежей, рекомендуется разместить компоновки в *наборах листов* (см. главу 14). Наборы листов — новое изобретенное средство AutoCAD, предназначенное для создания компоновок, управления проектом, печати чертежей и электронной передачи проекта. Если проект содержит много чертежей, наборы листов существенно облегчают работу с ним.



Для того чтобы добавить еще один видовой экран к уже существующей компоновке, вам придется воспользоваться командой **MVIEW** и таинственным параметром **XP** команды **ZOOM** (Показать). Подробную информацию о командах **MVIEW** и **ZOOM** вы найдете в материалах оперативной справочной системы AutoCAD. Кроме того, для создания и эффективного управления несколькими видовыми экранами предназначено диалоговое окно **Viewports** (оно активизируется командой **View⇒Viewports⇒New Viewports**) и одноименная панель инструментов.

Потерянные в пространстве листа

Обратите внимание: после того как вы создали компоновку в пространстве листа, у вас появились два вида одной и той же геометрической “картинки”: вид на исходной вкладке пространства модели и вид на новой вкладке компоновки (возможно, украшенный симпатичным блоком штампа и прочими атрибутами высшего чертежного “сословия”). Важно понимать, что оба вида имеют отношение к одной и той же геометрической конструкции. Если вы измените геометрические элементы в пространстве модели, то одновременно изменится и содержимое всех остальных вкладок графической зоны чертежа, поскольку на последних отображены одни и те же объекты пространства модели. А может, у вас просто двоится в глазах, как после парочки бокалов любимого напитка? Однако это происходит только в вашем рассудке, а не в реальном мире (или, точнее, в мире САПР).

Щелкнув на корешке вкладки компоновки и сделав ее текущей, вы можете **несколькими способами** переключать чертеж между пространством листа (т.е. выполнять черчение и зуммирование на “листе бумаги”) и пространством модели (чертить и зуммировать объекты модели внутри видового экрана).

- ✓ Щелкните на кнопке PAPER/MODEL (Лист/Модель) в строке состояния.
- ✓ Дважды щелкните мышью в графической зоне в пределах видового экрана, чтобы переключить чертеж в пространство модели, либо дважды щелкните в области за пределами всех видовых экранов (например, в области, окрашенной в серый цвет и расположенной вне листа), чтобы переключить чертеж в пространство листа.
- ✓ Щелкните на кнопке Maximize/Minimize Viewport (Максимизировать/Минимизировать видовой экран), расположенной в строке состояния (см. главу 2).
- ✓ Введите в командной строке команду MSpace (Пространство модели) или PSpace (Пространство листа) и нажмите клавишу <Enter>.

Когда указатель находится в пространстве модели, все изменения, которые вы вносите посредством черчения или редактирования, отражаются на модели чертежа (и поэтому появляются во вкладке Model и во всех вкладках с компоновками в пространстве листа, которые связаны с частью модели, подвергшейся изменениям). Если же указатель располагается в пространстве листа, то все, что вы нарисуете, отобразится только в этой единственной вкладке компоновки. Как будто вы рисуете на прозрачной пленке, размещенной поверх листа бумаги, — модель под пленкой остается нетронутой.

Такое различие в поведении программы поначалу может ввести в заблуждение. Чтобы избежать проблем, придерживайтесь приведенного ниже подхода (по крайней мере до тех пор, пока поближе не познакомитесь с пространством листа).

- ✓ Чтобы отредактировать модель, прежде всего активизируйте вкладку Model (Модель). Не пытайтесь редактировать модель на видовом экране пространства листа.
- ✓ Если вам необходимо отредактировать определенную компоновку, не затрагивая модели, активизируйте соответствующую вкладку графической зоны чертежа и убедитесь, что указатель находится в пространстве листа.

Как создать высококлассный шаблон

В программе AutoCAD любой файл DWG можно сохранить в качестве шаблона. Для этого выполните описанные ниже действия.

1. В главном меню AutoCAD выберите команду **File⇒Save As** (Файл⇒Сохранить как). Активируется диалоговое окно **Save Drawing As** (Сохранить чертеж как), показанное на рис. 4.12.

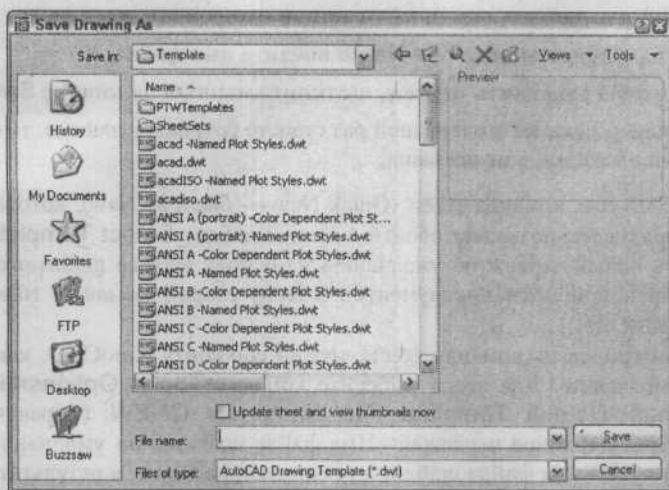


Рис. 4.12. Сохраняем чертеж как шаблон

2. В раскрывающемся списке **Files of Type** (Типы файлов) выберите элемент **AutoCAD Drawing Template File (*.dwt)** (Файл шаблона чертежа (*.dwt)).
3. Выберите каталог, в котором необходимо сохранить шаблон чертежа.

По умолчанию все файлы шаблонов AutoCAD 2006 хранятся в каталоге **Template**, “закопанном” глубоко внутри пользовательского профиля Windows. Сохраняйте свои шаблоны именно здесь, если вы хотите видеть их в списке шаблонов AutoCAD 2006. Хранить шаблоны можно и в других каталогах, но, для того чтобы воспользоваться ими позже, вам каждый раз придется перемещаться к ним по структуре каталогов (подробности — в конце главы).

4. В раскрывающемся списке **File name** (Имя файла) введите имя файла шаблона.
5. Для того чтобы сохранить шаблон, щелкните мышью на кнопке **Save** (Сохранить). Чертеж будет сохранен как шаблон. Появится диалоговое окно **Template Description** (Описание шаблона), в котором следует ввести необходимое, на ваш взгляд, текстовое описание шаблона, включая сведения об использованных в шаблоне единицах измерения.
6. В раскрывающемся списке **Measurement** выберите единицы измерения: **English** (Британские) или **Metric** (Метрические).

Ввести ключевую информацию о чертеже необходимо именно на данном этапе; позже вы сможете это сделать только в том случае, если вновь сохраните шаблон, но под другим именем. Не утруждайте себя заполнением поля **Description** (Описание) — AutoCAD позже не выведет его в диалоговом окне **Select Template** (Выбрать шаблон).

7. Чтобы сохранить файл, щелкните на кнопке **OK**.
8. Для того чтобы сохранить файл чертежа в его обычном формате (файл с расширением **.dwg**), в главном меню программы выберите команду **File⇒Save As** (Файл⇒Сохранить как).

Вновь активируется диалоговое окно **Save Drawing As** (Сохранить чертеж как).

9. В раскрывающемся списке **Files of Type** (Типы файлов) выберите элемент **AutoCAD 2006 Drawing (*.dwg)** (Файл чертежа AutoCAD 2006 (*.dwg)).
10. Выберите каталог, в котором необходимо сохранить чертеж.
11. В раскрывающемся списке **File Name** введите имя файла.
12. Для того чтобы сохранить чертеж, щелкните мышью на кнопке **Save**.

Файл сохранен. Если вы в очередной раз станете сохранять данные, то обновлен будет именно файл чертежа, а не шаблона.

В AutoCAD 2006 есть команда QNEW (Quick New — быстрая New), которая, если ее правильно сконфигурировать, позволяет обойти диалоговое окно **Select Template** (Выбор шаблона) и создавать новый чертеж по умолчанию на основе вашего любимого шаблона. Поэтому на стандартной панели инструментов вместо старой команды NEW представлена новая команда QNEW.

Чтобы сконфигурировать команду QNEW, нужно сообщить AutoCAD, какой шаблон используется по умолчанию. Для этого выберите команду **Tools⇒Options⇒Files⇒Drawing Template Settings⇒Default Template File Name for QNEW** (Сервис⇒Параметры⇒Файлы⇒Параметры шаблонов чертежей⇒Имя файла шаблона по умолчанию для QNEW). Изначально в AutoCAD имя файла шаблона установлено в None, в результате чего команда QNEW выполняет ту же операцию, что и NEW (т.е. открывает диалоговое окно **Select Template**).



В AutoCAD 2006 файлы шаблонов и многие другие файлы сохраняются в пользовательском каталоге Windows. Чтобы увидеть, где это, выберите **Tools⇒Options⇒Files⇒Drawing Template Settings⇒Drawing Template File Location** (Сервис⇒Параметры⇒Файлы⇒Параметры шаблонов чертежей⇒Расположение файлов шаблонов чертежей). Скорее всего, каталог шаблонов является скрытым, поэтому вы не увидите его с помощью проводника Windows. Чтобы увидеть его, выберите в проводнике Windows команду **Сервис⇒Свойства папки⇒Вид** и установите переключатель **Показывать скрытые файлы и папки**. Щелкните на кнопке **OK** и обновите проводник (команда **Вид⇒Обновить**). Посмотрев на каталог шаблонов, на всякий случай снимите переключатель **Показывать скрытые файлы и папки**.

Если хотите избежать всей этой чепухи, создайте каталог, который легко найти, например **C:\Acad_Templates**, поместите в него часто используемые шаблоны и задайте его имя в узле **Drawing Template File Location** (Расположение шаблонов чертежей).



В этой главе продемонстрирована исключительная важность правильной установки параметров чертежа. Выполняйте установку шаг за шагом, и скоро эта последовательность действий станет для вас привычной. Руководствуйтесь сведениями, приведенными в этой главе, и “шпаргалками”, прилагаемыми к книге.

Часть II

Да будут линии!



В этой части...

Линии, окружности и другие геометрические элементы — неотъемлемые составляющие любого чертежа. В AutoCAD предусмотрено много различных чертежных инструментов и разные способы их применения. Благодаря богатому инструментарию и большому количеству свойств пользователь может точно воспроизводить объекты как на экране монитора, так и на листе бумаги. Что-либо начертив, затем добавив еще пару “мазков”, мы обычно возвращаемся на шаг назад, чтобы внести некоторые исправления. Посредством несложных манипуляций мышью мы увеличиваем то одну, то другую часть изображения, перемещаемся по чертежу, разглядываем его целиком, чтобы убедиться, насколько точным и согласованным он получился. Создание объектов, их редактирование и просмотр выполненной работы — это фундамент процесса черчения. В данной части описывается, как сделать этот фундамент цельным и надежным.

Приступаем к черчению

В этой главе...

- Рисование и редактирование в AutoCAD
- Управление свойствами
- Использование дизайн-центра AutoCAD
- Точность — вежливость королей

Приложения САПР существенно отличаются от других программ рисования. Поэтому вы должны уделять особое внимание таким, казалось бы, незначительным деталям, как свойства объекта и точность указания точек во время черчения и редактирования. Если вы приступите к черчению, не обращая внимания на детали, то в результате получите “кашу” из неопределенных геометрических фигур, которые сложно отредактировать, просмотреть и распечатать.

В этой главе вы познакомитесь с программными средствами AutoCAD и различными методиками, которые помогут предотвратить беспорядок и путаницу на чертеже. Очень важно усвоить этот материал, прежде чем заниматься созданием и редактированием объектов, о чем пойдет речь в главах 6 и 7.

Рисование и редактирование в AutoCAD

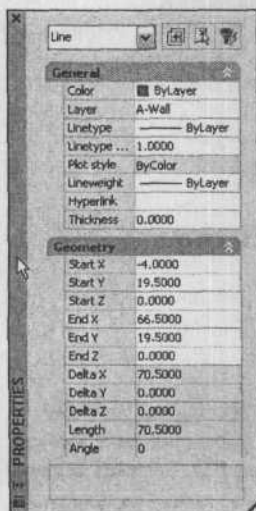
Сильнейший шок, испытываемый любым новичком, который впервые увидел окно AutoCAD, обусловлен высоким уровнем сложности этой программы, отличающим ее от большинства других программных продуктов аналогичного назначения. (Первое потрясение связано, как правило, с ценой AutoCAD, в 10 раз превышающей стоимость “обычных” программ рисования; второй удар пользователь получает, осознав многогранность и изощренность системы.) Сложность процедур настройки и разнообразие способов управления тем, что происходит на экране AutoCAD, способны повергнуть человека, лишенного помощи извне, в состояние уныния. Конечно, у страха глаза велики, однако стоит только попытаться что-то нарисовать (буквально **что угодно!**), как дрожь в коленках тут же проходит. Мощь и красота AutoCAD оправдывают все трудности, связанные с ее изучением, а также материальные затраты на ее приобретение.

Для того чтобы удачно работать в САПР, следует соблюдать три ключевых правила.

- ✓ Должным образом устанавливайте свойства всех созданных объектов; особое внимание следует уделить свойствам слоя, на котором созданы объекты.
- ✓ Тщательно управляйте именованными объектами (сущностями) каждого чертежа — слоями, стилями текста, определениями блоков и другими неграфическими объектами, обуславливающими внешний вид графических объектов чертежа.
- ✓ Во время создания и редактирования каждого объекта обращайте внимание на точность задания координат всех точек и всех необходимых расстояний.

Не унывайте, эти задачи могут показаться слишком сложными только на первый взгляд; в следующих трех разделах описано, как найти их правильное решение.

Управление свойствами



Так же как хороший игрок в “Монополию” владеет собственными ресурсами, каждый объект, который вы создаете в AutoCAD, располагает собственными *свойствами*. Только в мире AutoCAD особенность объектов — это не маленькие пластиковые здания и отели, а такие характеристики, как слой, цвет, тип и толщина линий объекта. Свойства используют для того, чтобы связать характеристики объектов, которые вы чертите, с характеристиками этих же объектов в реальном мире, например с материалами, из которых они сделаны, их относительным расположением в пространстве или же относительной значимостью. Кроме того, в САПР свойства используют в процессе систематизации объектов для их дальнейшего редактирования и печати.

Просматривать и менять все свойства объектов можно с помощью *палитры свойств*. В палитре свойств, показанной на рис. 5.1, приведены свойства линий.

Рис. 5.1. Свойства линий



Чтобы вывести или скрыть палитру свойств, щелкните на кнопке Properties (Свойства), расположенной на стандартной панели инструментов. Если ни один объект не выделен, то в палитре свойств приведены *текущие свойства*, т.е. свойства, применяемые программой AutoCAD к новому объекту. После выделения объекта в палитре отображаются его свойства. Если выделить одновременно более одного объекта, то в палитре выводятся свойства, общие для всех выделенных объектов.

Размещение объекта на слое

Для каждого объекта характерно наличие такого свойства, как *слой*. Если вы работали с другими аналогичными программами, то, возможно, уже знаете, что слои — это независимые пространства рисования, наложенные одно поверх другого. В AutoCAD, как и в большинстве программ САПР, слои используются как основной организующий принцип рисования объектов. Слои организуют объекты в логические группы. Например, стены, фурнитура и текстовые примечания обычно принадлежат трем разным слоям, и тому есть две причины.

- ✓ Слои предоставляют возможность подключать и отключать вывод групп объектов как на экране, так и на бумаге.
- ✓ Слои предоставляют наилучший способ одновременного управления свойствами группы объектов — цветом, типами линий, толщиной линий и т.д.

Знакомство со слоями

Если вы провели много времени за кульманом, то вам, конечно же, знаком способ вычерчивания слоев с помощью прозрачных калек. Каждая калька содержит часть чертежа: стены здания на одном листе, трубы водопроводной системы на другом, электропроводка на третьем и т.д. С помощью калек вы можете по-разному компоновать чертеж, перемещая калки, добавляя и удаляя листы и т.д.

Если вы слишком молоды, чтобы помнить калки (или слишком опытные, чтобы постараться забыть о них), то можно рассмотреть другую аналогию — учебник по анатомии человека. В нем скелет изображен на непрозрачном листе, а мускулы, внутренние органы и т.д. — на отдельных

полупрозрачных листах. Полную картину человеческого тела можно получить, наложив кальки на скелет и аккуратно совместив их.

Слои AutoCAD играют ту же роль. Они позволяют добавлять на чертеж и удалять с него группу объектов. Слои используются также для управления выводом объектов на экран и такими свойствами печати, как цвет, тип и толщина линий и т.д. Слои можно применить также для редактирования объектов. Использование их в таком качестве уменьшает время загрузки чертежа. Поэтому не поленитесь времени и разбейте чертеж на отдельные слои — затраченные усилия наверняка окупятся.

Пользователь создает слои, присваивает им имена, задает их свойства (цвет, тип линий и др.), а затем размещает на них объекты. Когда вы рисуете объект, AutoCAD автоматически размещает его на *текущем* слое, имя которого приведено в раскрывающемся списке на панели инструментов Layers (Слой).

Прежде чем нарисовать любой объект, вы должны установить подходящий текущий слой. Если необходимо, слой можно создать. Процедура его создания описана несколько ниже. Если нужный слой чертежа уже существует, то его можно сделать текущим, выбрав его имя в раскрывающемся списке на панели инструментов Layers (рис. 5.2).

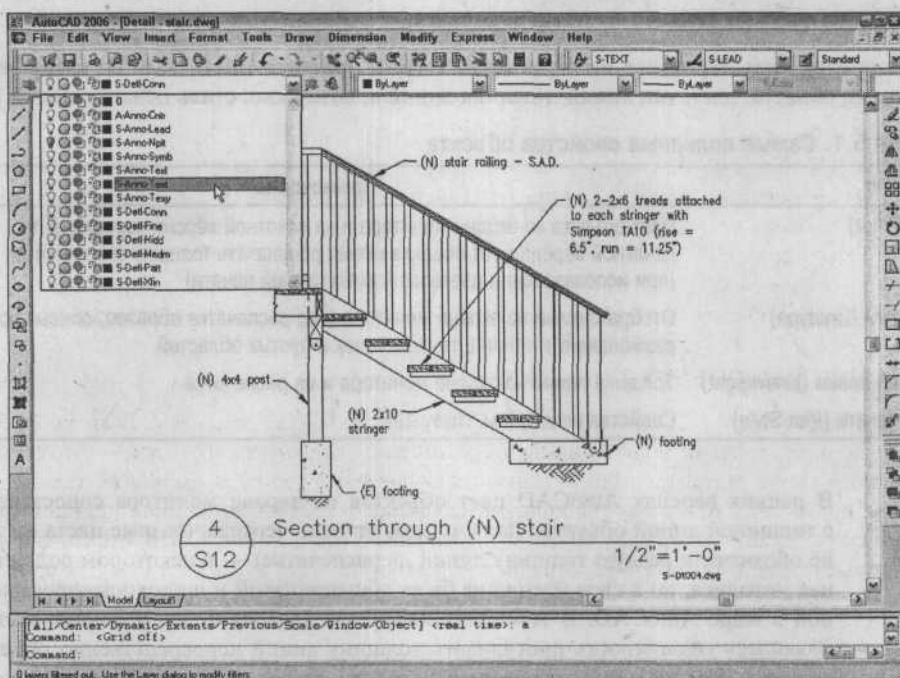


Рис. 5.2. Прежде чем рисовать, установите текущий слой



Прежде чем сделать какой-либо слой текущим (т.е. перед тем как воспользоваться раскрывающимся списком Layers), убедитесь в том, что ни один из объектов чертежа не выделен. Для полной уверенности дважды нажмите клавишу <Esc>. Если объекты чертежа (хотя бы один) окажутся выделенными, то, воспользовавшись раскрывающимся списком Layers, вы измените слой для всех этих объектов, что будет вам очень некстати. Если же ни один из объектов не выделен, то, щелкнув на элементе списка Layers, вы просто сделаете нужный слой текущим.



Если, нарисовав объект, вы вспомнили, что рисуете не на том слое, можете выделить объект и изменить его слой с помощью палитры свойств или раскрывающегося списка на панели инструментов **Layers**.

Требования к слоям

Таким образом, нужно решить, как назвать слои и какие объекты на них размещать. В некоторых отраслях разработаны специальные правила и стандарты создания слоев. В документации проектов иногда существуют специальные требования к слоям. Проконсультируйтесь с опытными пользователями AutoCAD. Расспросите их, как они применяют слои в вашей организации. Если не сможете найти определенного ответа, то сами нарисуйте авторучкой таблицу слоев. Каждая строка таблицы должна быть посвящена одному слою и содержать его имя, цвет по умолчанию, тип и толщину линий (тоже по умолчанию) и типы объектов, размещаемые на этом слое. Примеры использования слоев приведены в главе 15.

Свойства объектов

Кроме слоя, вам, вероятнее всего, довольно часто придется иметь дело со следующими свойствами объекта: цвет, тип линий, толщина линий и, возможно, стиль печати (табл. 5.1).

Таблица 5.1. Самые полезные свойства объекта

Свойство	Примечание
Цвет (Color)	Цвет объекта на экране монитора и на печатной версии чертежа. Для печатной версии цвет объекта может обозначать толщину его линий (при использовании цветозависимых стилей печати)
Тип линий (Linetype)	Отображаемый на экране монитора и на распечатке образец, описывающий размещение в линии штрихов, точек и пустых областей
Толщина линии (Lineweight)	Толщина линий на экране монитора и на распечатке
Стиль печати (Plot Style)	Свойства печати (см. главу 12)



В ранних версиях AutoCAD цвет объектов на экране монитора сопоставлялся с толщиной линий объектов на печатном оттиске чертежа (разные цвета на экране обозначали разную толщину линий на распечатке) — в некотором роде странная методика, но в свое время она была общепринятой и широко распространенной в мире AutoCAD. В AutoCAD 2000 была введена более логичная система: появилась возможность присваивать толщину линий непосредственно объектам чертежа. Тем не менее устаревшая методика, согласно которой толщина печатных линий определяется цветом объекта, по-прежнему доминирует в практике черчения. Возможно, и вам понадобится эта методика даже в AutoCAD 2006 — во время работы над чертежами, которые были созданы в более ранних версиях программы (см. врезку “О цвете и толщине линий”).

Программа AutoCAD предоставляет два способа управления объектами.

- ✓ **На уровне слоя.** Для каждого слоя установлены применяемые для его объектов по умолчанию цвет, толщина линий, а также стиль печати. Если явно не указать иные свойства, то AutoCAD применяет к объекту свойства слоя, на котором объект создан.

- ✓ **На уровне объекта.** Для любого объекта вы можете переопределить свойства, установленные на слое, и задать для него иные цвет, тип и толщину линий, а также стиль печати.

О цвете и толщине линий

Следуя установившейся традиции, пользователи AutoCAD иногда управляют толщиной напечатанных линий, сопоставляя различные цвета объектов на экране монитора с разной толщиной линий на печатном оттиске чертежа. Например, в некоторых компаниях (использующих AutoCAD) линии красного цвета на экране монитора могут соответствовать тонкой линии на распечатке, зеленые — толстой линии и т.д. Такое «нецелевое» использование цвета вызывает, как минимум, недоумение. Однако во всех предыдущих версиях (вплоть до AutoCAD 2000) это был единственный реальный способ распечатать созданный в AutoCAD чертеж с различной толщиной линий. Кроме того, до недавнего времени только отдельные пользователи распечатывали чертежи в цвете. Именно поэтому лишь немногим из огромной армии пользователей AutoCAD известно, что цвет можно использовать как-то иначе.

Толщина линий, как неотъемлемое свойство объектов и слоев, на которых эти объекты расположены, появилась в AutoCAD 2000. Вместе с этим нововведением появилась возможность использовать цвет объектов на экране монитора — приготовьтесь к сюрпризу! — для отображения цвета объектов на печатном оттиске чертежа. Иными словами, начиная с версии AutoCAD 2000 цвет объектов на экране монитора можно использовать для печати цветных чертежей. Но, даже если вы распечатываете монохромные чертежи, разнообразные цвета на экране монитора помогут отличать одни типы объектов от других либо создавать неповторимые экранные презентации чертежей для ваших клиентов или коллег (естественно, применить цвета для различения толщины линий при этом уже не удастся, теперь они обозначают нечто иное).

Толщина линий — удобное, но коварное свойство. При его использовании может возникнуть ряд проблем.

- ✓ Хотя объекту чертежа можно присвоить толщину линий, вы не обязательно увидите результат присвоения на экране. Для того чтобы увидеть на чертеже толщину линий, щелкните на кнопке LWT, расположенной в строке состояния. Эта же кнопка отключает показ толщины линий на экране, при этом все линии выводятся одинаковой толщины.
- ✓ Если компьютер медленный или чертеж слишком сложный, то режим показа толщины линий может существенно замедлить перерисовку чертежа при зумировании или панорамировании.
- ✓ Во многих случаях, чтобы на экране визуально заметить, что линии имеют разную толщину, приходится зумировать чертеж или его фрагмент. Это обусловлено тем, что разрешение экрана значительно ниже, чем бумаги, и компьютер, естественно, не может рисовать линии, толщина которых равна дробному количеству пикселей.



Если вы работали с другими графическими программами, то вам, скорее всего, уже приходилось задавать такое свойство объекта, как цвет. Возможно, поэтому у вас возникает желание и в AutoCAD задавать свойства отдельно для каждого объекта. Не поддавайтесь искушению! В AutoCAD почти всегда лучше создать слой и определить его свойства, которые будут наследоваться объектами. Такой подход обладает по крайней мере двумя преимуществами.

- ✓ Вы можете легко изменять свойства группы связанных объектов, размещенных на слое. Вы просто изменяете свойство слоя, а не каждого объекта отдельно, что, естественно, намного легче.
- ✓ Опытные чертежники всегда задают свойства на уровне слоев. Поэтому, работая с чужими чертежами, вы будете вынуждены делать то же самое. К тому же вы избежите нагоняев от начальства, которое всегда пытается отучить новичков задавать свойства отдельных объектов.

Если вы собираетесь следовать моему совету и намерены управлять свойствами на уровне слоя, вам нужно сделать только одно — изменить свойства слоя в диалоговом окне **Layer Properties Manager** (Менеджер свойств слоя), показанном на рис. 5.3. Перед тем как чертить объекты, убедитесь в том, что на панели инструментов **Object Properties** (Свойства объектов) в раскрывающихся списках **Color Control** (Управление цветом), **Linetype Control** (Управление типом линий), **Lineweight Control** (Управление толщиной линий) и **Plotstyle Control** (Управление стилем печати) установлены значения **ByLayer** (На уровне слоя), как показано на рис. 5.4.

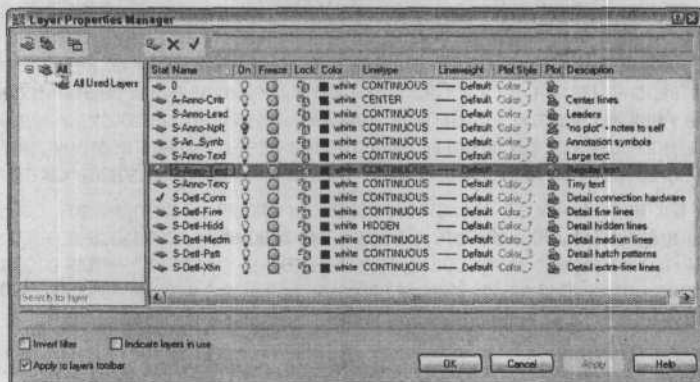


Рис. 5.3. Чтобы контролировать свойства объекта, достаточно установить свойства слоя



Рис. 5.4. Все свойства установлены на уровне слоя (*ByLayer*)



Если вы используете цветозависимый стиль печати вместо именованного (см. главу 12), то раскрывающийся список **Plotstyle Control** (Стиль печати) с выбранным значением **ByColor** будет недоступным (что вы и видите на рис. 5.4).



Ни в коем случае не задавайте свойства объектов одним из следующих двух способов.

- ✓ Не выбирайте цвет, тип и толщину линий или стиль печати в раскрывающемся списке панели инструментов **Object Properties** (Свойства объектов) для того, чтобы затем нарисовать объект с такими свойствами.
- ✓ Не рисуйте объект со свойствами по умолчанию, планируя задать затем его свойства с помощью этого же раскрывающегося списка.

Итак, если вы хотите сразу делать все правильно, приучите себя присваивать свойства слоям, а не объектам.

Создание новых слоев

Если в списке диалогового окна Layer Properties Manager (Диспетчер свойств слоя) нет подходящего слоя, его необходимо создать. Для этого выполните ряд действий.

1. На панели инструментов Object Properties (Свойства объекта) щелкните на кнопке Layers (Слой) либо введите в командной строке **Layer** и нажмите клавишу <Enter>.

Активизируется диалоговое окно Layer Properties Manager. У каждого нового чертежа есть только один слой с присвоенным по умолчанию именем 0. Все слои, которые необходимы для вашей работы над данным чертежом, придется создать самостоятельно.

2. Щелкнув на кнопке New (Создать), создайте новый слой.

По умолчанию новому слою автоматически присваивается имя Layer1 (рис. 5.5), которое вы сможете легко изменить по собственному усмотрению.

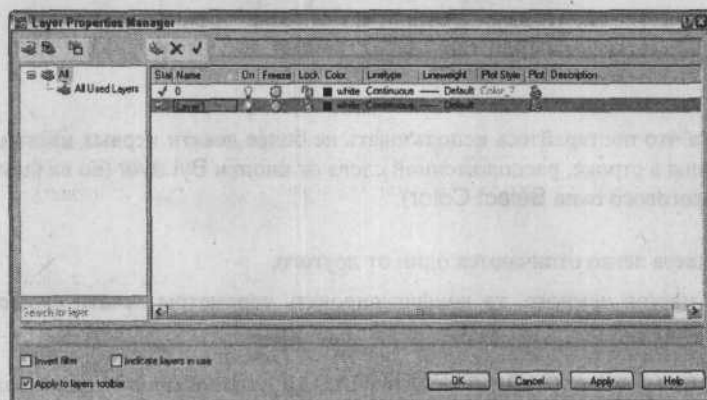


Рис. 5.5. Добавление нового слоя в диалоговом окне Layer Properties Manager

3. Введите имя нового слоя.



Задавайте первую букву имени нового слоя в верхнем регистре, а остальные — в нижнем, и вот почему:

- имена слоев, полностью состоящие из букв верхнего регистра, намного шире, в результате чего в узком окне раскрывающегося списка они будут урезаться, что весьма неудобно;
- имя со всеми буквами в верхнем регистре выглядит “КРИЧАЩИМ”, что эстетически не очень привлекательно.

4. В строке с именем нового слоя щелкните на названии цвета (значение по умолчанию “White” — белый) в колонке Color (Цвет).

Активизируется диалоговое окно Select Color (Выбор цвета), показанное на рис. 5.6.

Предопределенная в AutoCAD цветовая схема ACI (AutoCAD Color Index — индексы цветов AutoCAD) предоставляет 255 цветов. Это неплохо для работы над изображениями, но для чертежей — слишком много.

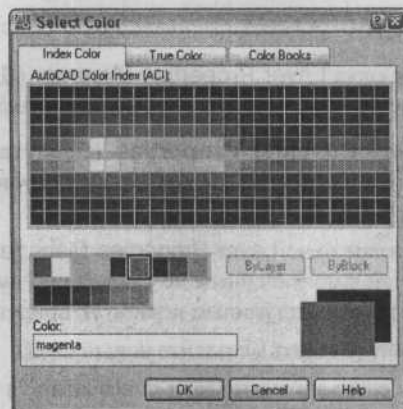


Рис. 5.6. Диалоговое окно *Select Color*, в группе элементов *Standard Colors* (Стандартные цвета) выбран пурпурный цвет (Magenta)



Пока что постарайтесь использовать не более девяти первых цветов, которые показаны в строке, расположенной слева от кнопки *ByLayer* (во вкладке *Index Color* диалогового окна *Select Color*).

- Эти цвета легко отличаются один от другого.
- Если цветов немного, то конфигурировать параметры печати существенно легче (см. главу 12).



Программа AutoCAD (но не AutoCAD LT) предоставляет даже более экстравагантный набор цветов, чем ACI. Вкладка *True Color* (Естественные цвета) диалогового окна *Select Color* предлагает на выбор более 12 млн. цветов, которые можно задать с помощью чисел HSL (Hue, Saturation, Luminance — оттенок, насыщенность, яркость) или RGB (Red, Green, Blue — красный, зеленый, синий). Во вкладке *Color Books* (Книги цветов) вы можете задавать цветовые схемы PANTONE и RAL, популярные в книгоиздании. Если требуется много цветов или точное соответствие цветов на экране и на бумаге, то вам придется подбирать цветовую палитру и способы ее применения. Для обычных чертежей рекомендуется придерживаться стандартной палитры AutoCAD, представленной во вкладке *Index Color*.

5. Щелкните на квадратике с выбранным для данного слоя цветом и затем на кнопке **OK**.

Вновь активизируется диалоговое окно *Layer Properties Manager* (Менеджер свойств слоя). В списке *Name* (Имя) вы можете изменить цвет слоя, задав имя или номер цвета.



Первым семи цветам AutoCAD присвоены стандартные имена и номера: 1 — red (красный), 2 — yellow (желтый), 3 — green (зеленый), 4 — cyan (голубой), 5 — blue (синий), 6 — magenta (пурпурный), 7 — white (белый). Последний на белом фоне выводится как черный. Остальные 248 цветов имеют только номера. Как модный дизайнер, вы можете присвоить собственные имена любым из этих цветов, например *Siam sundown* (Закат в Сиаме) для цвета 16.

6. В строке нового слоя щелкните на поле **Linetype** (Тип линий).

Активируется диалоговое окно, показанное на рис. 5.7.

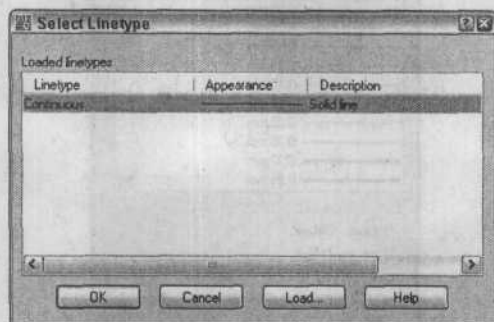


Рис. 5.7. Диалоговое окно *Select Linetype*

По умолчанию AutoCAD применяет тип линий Continuous (Сплошная). Линии этого типа не имеют разрывов.

Если вы уже загрузили типы линий, необходимые для вашего чертежа, то в диалоговом окне **Select Linetype** (Выбор типа линий) они выводятся в списке **Loaded linetypes** (Загруженные типы линий). Если нет — щелкните на кнопке **Load** (Загрузить). Активируется диалоговое окно **Load or Reload Linetypes** (Загрузить или перезагрузить типы линий). По умолчанию AutoCAD выводит типы линий, определенные в стандартном для AutoCAD 2006 файле `acad.lin`. Загрузите нужный тип линий, выбрав его имя, и щелкните на кнопке **OK**.



Используйте типы линий, имена которых начинаются с префикса `ACAD_ISO`, только если для этого есть достаточно веские причины, например ваш босс приказал применять их. Эти типы линий используются только с метрическими чертежами, да и с ними весьма редко. Они переопределяют все, чему мы пытаемся научить вас. Скажите им решительное «Нет!» Вот увидите: позже вы сами обнаружите, что удобнее типы линий с более понятными именами, такими, как **CENTER** (Осевая), **DASHED** (Штриховая) и т.д.

7. В списке **Loaded Linetypes** диалогового окна **Select Linetype** выберите подходящий для данного слоя тип линий и щелкните на кнопке **OK**.

Диалоговое окно **Select Linetype** закроется. В списке диалогового окна **Layer Properties Manager** (Менеджер свойств слоя) для выделенного слоя будет установлен выбранный вами тип линий.

8. В строке с именем нового слоя щелкните в колонке **Lineweight** (Толщина линий). По умолчанию в ней установлено значение **Default**.

Активируется диалоговое окно **Lineweight** (рис. 5.8).

9. Выберите в списке нужное значение толщины линий (если необходимо, воспользуйтесь полосой прокрутки) и щелкните на кнопке **OK**.



Если выбрать значение 0.0, то AutoCAD будет применять самую тонкую, насколько это возможно, толщину линий как на экране монитора, так и на печатном оттиске чертежа. Рекомендую пока оставить толщину линий по умолчанию и не применять управление толщиной печатных линий с помощью цвета линий на экране. Цветозависимые стили печати подробно рассматриваются в главе 12.



Рис. 5.8. Диалоговое окно *Lineweight*



Значение толщины линий по умолчанию (Default) для открытого в данный момент чертежа устанавливают в диалоговом окне *Lineweight Settings* (Параметры толщины линий). Для того чтобы изменить толщину линий, выберите в главном меню команду **Format**⇒**Lineweight** (Формат⇒Толщина линий) либо введите в командной строке команду **LWeight** и нажмите клавишу **<Enter>**.

Свойство **Plot Style** (Стиль печати) используется для присвоения слою именованного стиля печати (естественно, если в данном чертеже применяются именованные стили). Подробнее свойство **Plot Style** рассматривается в главе 12. Последнее свойство — **Plot** (Печать) — задает, будут ли выводиться на печать объекты слоя. Если вы хотите, чтобы объекты слоя были видны на экране, но не выводились на печать, то для данного слоя отключите свойство **Plot**.

10. Если хотите добавить к слою описательный текст, прокрутите список слоев вправо, пока не увидите столбец описаний. Дважды щелкните в поле, соответствующем данному слою, и введите текстовое описание.



Если вы используете описания, то растяните диалоговое окно *Layer Properties Manager* по горизонтали таким образом, чтобы вы могли видеть их без прокрутки.

11. Выполните еще раз шаги 2–10 этой последовательности действий, чтобы создать еще один слой данного чертежа.
12. Выберите в списке один из новых слоев, который необходимо сделать текущим, и щелкните на кнопке **Current** (Текущий).
13. Щелкните на кнопке **OK**, чтобы установленные значения параметров слоя вступили в силу.

Обратите внимание: в раскрывающемся списке **Layers** (панель инструментов **Object Properties**) в качестве текущего отображается только что созданный слой.

Каждому из созданных слоев в любой момент можно придать статус текущего. Для этого убедитесь в том, что в данный момент не выделен ни один объект чертежа, и выберите в раскрывающемся списке на панели инструментов **Layers** имя нужного слоя.

Когда слой создан и на нем размещены объекты, его можно включить или отключить, чтобы вывести или скрыть размещенные на нем объекты. В диалоговом окне **Layer Properties Manager** первые три пиктограммы, перечисленные ниже и расположенные справа от имени слоя, управляют режимами видимости.

- ✓ **Off/On** (Отключен/Включен). Чтобы переключить видимость всех объектов данного слоя, щелкните на пиктограмме с изображением лампочки. При включении или отключении слоя программа AutoCAD не регенерирует чертеж (см. главу 8), что во многих случаях повышает производительность системы.
- ✓ **Freeze/Thaw** (Заморожен/Разморожен). Чтобы скрыть объекты слоя, щелкните на пиктограмме с изображением солнца, а чтобы вывести — на пиктограмме с изображением снежинки. При размораживании слоя AutoCAD регенерирует чертеж.
- ✓ **Lock/Unlock** (Заблокирован/Разблокирован). Для переключения между этими двумя режимами щелкните на пиктограмме с изображением замка. Когда слой заблокирован, размещенные на нем объекты видны, однако редактировать их невозможно.



Режимы Off/On и Freeze/Thaw почти одинаковы: они оба делают объекты слоя видимыми или невидимыми. В прежние времена включение и отключение слоев выполнялось быстрее, чем замораживание и размораживание, поскольку при размораживании всегда выполняется регенерация чертежа. Однако в последнее время современные компьютеры, операционные системы и последние версии AutoCAD обеспечивают настолько быстрое размораживание, что заметная задержка наблюдается только в очень больших и перегруженных объектами чертежах. Скорее всего, вы вообще не заметите разницы между включением/отключением и замораживанием/размораживанием.



Переключать режимы слоев (включать и отключать, замораживать и размораживать, блокировать и разблокировать) можно, щелкая на соответствующих пиктограммах в раскрывающемся списке управления слоями (см. рис. 5.4), расположенном на панели инструментов **Layers**.

Загрузка типов линий

В процедуре создания слоя было показано, как загрузить только один тип линий, но в AutoCAD 2006 предусмотрено очень много типов линий и несколько различных способов работы с ними. Во-первых, чтобы загрузить типы линий, не обязательно пользоваться диалоговым окном **Layer Properties Manager**. Любые задачи, связанные с типом линий, можно решать в диалоговом окне **Linetype Manager** (Менеджер типов линий). Чтобы открыть диалоговое окно **Linetype Manager**, выберите в главном меню команду **Format** → **Linetype** (Формат → Тип линий). В этом окне предусмотрено несколько дополнительных возможностей, несмотря на то что оно очень похоже на диалоговое окно **Select Linetype**, о котором уже шла речь в описании процедуры создания слоя.

Щелкните на кнопке **Load** (Загрузить), чтобы появилось диалоговое окно **Load or Reload Linetypes** (Загрузка/повторная загрузка типов линий). В этом окне вы сможете загрузить сразу несколько типов линий. Как и во многих других диалоговых окнах Windows, для выделения сразу нескольких элементов списка щелкните на первом и, например, четвертом элементе списка, удерживая нажатой клавишу **<Shift>**. Все четыре элемента — с первого по четвертый — будут выделены. Чтобы выделить сразу несколько элементов, даже если они расположены не рядом, нужно щелкать на них, удерживая нажатой клавишу **<Ctrl>**.

После загрузки типа линий AutoCAD копирует его определение, т.е. специфическую последовательность штрихов, точек и промежутков, из файла acad.lin на текущий чертеж. При этом загруженный тип линий не будет скопирован на другие чертежи — вы должны загрузить нужный тип линий на каждый чертеж, где этот тип будет использоваться. Если вам часто приходится использовать один и тот же тип линий на разных чертежах, загрузите его в соответствующие шаблоны, на основе которых создаются ваши чертежи. (О создании и использовании шаблонов речь идет в главе 4.) Таким образом, во всех чертежах, создаваемых на основе ваших шаблонов, нужный тип линий будет загружаться автоматически.

Не следует загружать все без исключения типы линий, например те, которые определены в файле acad.lin. Вероятнее всего, большинство из них вам вообще никогда не понадобятся. Если же вы сделаете это, то список загруженных типов линий будет слишком длинным и громоздким. Во многих случаях для работы над чертежами необходимо всего несколько типов линий, а в большинстве промышленных отраслей и компаний чаще всего используется пять-шесть (или что-то около того) типов. Как и в случае с названиями слоев, в каждой промышленной отрасли, компании или для специфического проекта, возможно, уже созданы нормативные документы, регламентирующие применение определенного типа линий для тех или иных целей.

Если вы творческая натура, то можете поэкспериментировать с текстовым файлом, в котором содержатся определения типов линий, или создать собственный тип. То, как это сделать, подробно описывается в справочной системе AutoCAD 2006. (В окне оперативной справки в текстовом поле вкладки Указатель введите **linetypes** и нажмите клавишу <Enter>. Затем в списке появившегося диалогового окна Найденные разделы выберите элемент Define Linetypes. — Примеч. ред.)



Если вы используете много слоев, то, чтобы облегчить себе жизнь, можете создать *фильтры слоев*. Программа AutoCAD 2006 предоставляет два типа фильтров слоев: *по группам* и *по свойствам*. Фильтр по группе — это всего лишь определение подмножества слоев (его можно создать путем перетаскивания имен слоев или выделения объектов чертежа). Фильтр по свойствам — это алгоритм создания подмножества слоев на основе их свойств. После определения фильтра по свойствам AutoCAD автоматически создает и обновляет подмножество слоев при каждом изменении свойств. Например, вы можете задать включение в множество только слоев, содержащих слово Wall или имеющих зеленый цвет. Чтобы получить дополнительную информацию о фильтрах слоев, щелкните на кнопке Help (Справка) диалогового окна Layer Properties Manager, а затем щелкните на кнопке New Property Filter (Новый фильтр по свойствам) или New Group Filter (Новый фильтр по группам).

Использование дизайн-центра AutoCAD

Дизайн-центром (DesignCenter) называется полезная, хотя и несколько перегруженная, палитра (как запускать палитры и работать с ними, описано в главе 2). Палитра дизайн-центра удобна для извлечения данных из любых чертежей. В то время как палитра свойств, описанная ранее в этой главе, связана только со свойствами объектов, палитра дизайн-центра имеет дело с именованными объектами: слоями, типами линий, определениями блоков, стилями текста и другими организационными объектами чертежей.

Именованные объекты

Каждый чертеж содержит *таблицы сущностей* (symbol tables), которые, в свою очередь, содержат *именованные объекты*. (Напоминаем: термины “именованный объект” и “сущность” — синонимы.) Например, *таблица слоев* содержит список всех слоев текущего чертежа вместе

с параметрами каждого слоя (цвет, тип линий и т.д.) Каждый из объектов таблицы, будь то слой или что-либо иное, имеет имя. Поэтому компания Autodesk решила называть их *именованными объектами* (логично, не так ли!).

Ни таблицы сущностей, ни именованные объекты не являются графическими объектами чертежа. Они похожи на работников за сценой, хотя и невидимых для зрителей, но крайне необходимых. Именованными объектами являются:

- ✓ слои (глава 5);
- ✓ типы линий (глава 5);
- ✓ стили текста (глава 9);
- ✓ стили размерных объектов (глава 10);
- ✓ определения блоков и ссылки (глава 13);
- ✓ компоновки (глава 4).

Запуская такие команды, как LAYER, Linetype или DIMSTYLE, вы создаете или редактируете именованные объекты. После создания именованного объекта в текущем чертеже дизайн-центр предоставляет инструменты их копирования на другие чертежи.

Знакомство с дизайн-центром

Как показано на рис. 5.9, палитра дизайн-центра состоит из *панели инструментов* (расположена в верхней части палитры), *набора вкладок*, *панели навигации* (слева) и *панели содержимого* (справа). На панели навигации выведено дерево с файлами чертежей и таблицами сущностей, принадлежащими каждому чертежу. На панели содержимого обычно выводится то, что находится на чертеже или в таблице сущностей.

Четыре вкладки, расположенные под панелью инструментов дизайн-центра, управляют выводом панелей содержимого и навигации.

- ✓ **Folders (Каталоги).** В этой вкладке показано содержимое локальных и сетевых дисков (точно так же, как на панели каталогов проводника Windows). Используйте вкладку Folders для копирования именованных объектов из чертежей, не открытых в текущий момент в AutoCAD.
- ✓ **Open Drawings (Открытые чертежи).** В этой вкладке показаны чертежи, открытые в AutoCAD в текущий момент. Используйте вкладку Open Drawings для копирования именованных объектов между открытыми чертежами.
- ✓ **History (История).** В этой вкладке показаны чертежи, которые вы недавно просматривали в дизайн-центре. Используйте вкладку History для быстрого перехода к чертежам, с которыми вы работали во вкладке Folders.
- ✓ **DC Online (Data Channel Online — оперативный канал данных).** В этой вкладке приведены сетевые библиотеки компонентов, предоставляемых компанией Autodesk и Web-узлами других компаний. Ознакомьтесь с предлагаемой вам помощью — возможно, какая-либо из сетевых библиотек вам пригодится.

Кнопки на панелях инструментов предоставляют быстрый доступ к тому, что находится во вкладках содержимого и навигации. Некоторые кнопки предназначены для переключения различных частей панелей.

Используйте дизайн-центр, как описано ниже.

1. Если палитры дизайн-центра нет на экране, то активизируйте ее. Для этого выберите команду Tools⇒DesignCenter (Сервис⇒Дизайн-центр).

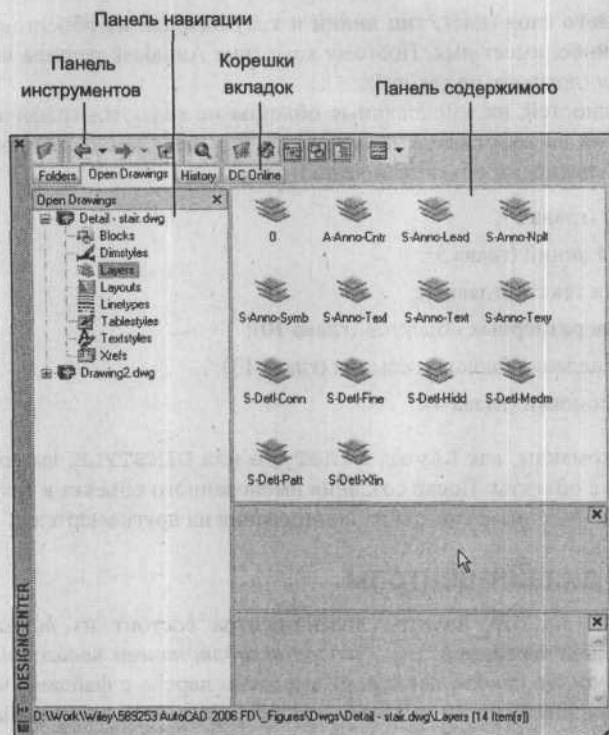


Рис. 5.9. Палитра дизайн-центра

Можете также щелкнуть на кнопке DesignCenter, расположенной на стандартной панели инструментов, или нажать клавиши <Ctrl+2>.

2. Загрузите на панель навигации чертеж (или чертежи), содержимое которого вы хотите просмотреть или использовать.

Если во вкладке Open Drawings (Открытые чертежи) нужный чертеж не появился, щелкните на кнопке Load (Загрузить), чтобы загрузить его на панель содержимого. Кнопка Load расположена слева на панели инструментов дизайн-центра.

3. Просмотрите таблицы сущностей (например, слоев или блоков) с их именами объектами на панели содержимого.
4. Если вам нужны какие-либо сущности, перетащите или скопируйте именованные объекты из панели содержимого в другой открытый чертеж AutoCAD.

Копирование слоев между чертежами

Ниже приведена последовательность действий, которые необходимо выполнить для копирования слоев с одного чертежа на другой с помощью дизайн-центра. Эту же методику можно применять для копирования стилей размерных объектов, компоновок, типов линий и стилей текста.

1. Выведите палитру дизайн-центра на экран, щелкнув на кнопке стандартной панели инструментов или нажав клавиши <Ctrl+2>.
2. Откройте или создайте чертеж, содержащий именованные объекты, которые вы хотите копировать.

3. Откройте или создайте второй чертеж, в который вы хотите копировать именованные объекты.



С помощью вкладки **Folders** или кнопок **Open** (Открыть) и **Search** (Поиск) вы можете загрузить чертеж в дизайн-центр, не открывая чертеж в AutoCAD.

4. Активизируйте вкладку **Open Drawings**, чтобы вывести на панели навигации оба чертежа, открытых в данный момент в дизайн-центре.
- Если на шаге 2 вы использовали вкладку **Folders** или кнопки **Open** и **Search**, то данный шаг пропустите. Дизайн-центр уже вывел чертеж, выбранный во вкладке **Folders**.
5. Если дизайн-центр не выводит таблицы сущностей с отступом относительно имени чертежа (открытого на шаге 2), как показано на рис. 5.9, то для их вывода щелкните на знаке “плюс” рядом с именем чертежа.
6. Щелкните на таблице слоев чертежа для их вывода на панели содержимого.
7. Выделите один или несколько слоев на панели содержимого.
8. Щелкните правой кнопкой мыши на панели содержимого и выберите команду **Сору**. Выбранные слои скопируются в буфер обмена **Windows**.
9. Щелкните в окне целевого чертежа, который вы открыли на шаге 3.
10. Щелкните правой кнопкой мыши в окне целевого чертежа и выберите в контекстном меню команду **Paste** (Вставить).

Программа AutoCAD копирует слои на текущий чертеж с параметрами (цветами, типами линий и т.д.) исходного чертежа.



Существует еще два способа копирования слоев с помощью дизайн-центра. Вы можете перетаскивать слои из панели содержимого в окно чертежа. Кроме того, можно щелкнуть правой кнопкой мыши на панели содержимого и в контекстном меню выбрать команду **Add Layers** (Добавить слой или слои), в результате чего слои будут добавлены на текущий чертеж. Однако метод копирования в буфер и вставки из буфера более наглядный: при его использовании лучше видно, что и куда копируется.



Если текущий чертеж содержит слой, имя которого совпадает с именем копируемого слоя, то AutoCAD не изменяет его определение. Именованные объекты из дизайн-центра никогда не переопределяют объекты текущего чертежа с этими же именами. Например, если перетащить слой **Doors**, имеющий красный цвет, на чертеж, содержащий слой **Doors** зеленого цвета, то в целевом чертеже слой **Doors** останется зеленого цвета. Программа AutoCAD всегда выводит в командной строке сообщение о неудачной попытке копирования (для вас это еще один повод смотреть на командную строку почаще).



Если вы часто копируете именованные объекты из одних и тех же чертежей или каталогов, то добавьте их в дизайн-центр в список избранного. Для этого во вкладке **Folders** щелкните правой кнопкой мыши на чертеже или каталоге и выберите в контекстном меню команду **Add to Favorites** (Добавить в избранное). В результате в список избранного будет добавлен новый ярлык.

- ✓ Чтобы просмотреть избранное, щелкните на кнопке Favorites, расположенной на панели управления дизайн-центра.
- ✓ Чтобы вернуться к избранному элементу, дважды щелкните на его ярлыке на панели содержимого.

Точность — вежливость королей

Точность черчения жизненно важна для чертежей AutoCAD, даже более важна, чем для чертежей, созданных вручную. Если вы думаете, что ваш начальник придирается к вам, когда вы задаете свойства объекту, а не слою, то наблюдайте за тем, как он бранит кого-либо, кто не соблюдает правил обеспечения точности.

Точность и аккуратность

Не следует путать точность с аккуратностью. Понятие *точность* подразумевает, что объекты создаются именно в тех местах чертежа, в которых они должны быть расположены. Например, если конечные точки линий совмещаются, то совмещаться они должны именно в точке с заданными координатами. Если предполагается, что координаты центра окружности равны 0, 0, значит, центр этой окружности должен находиться именно в точке с координатами 0, 0. Понятие *аккуратность* подразумевает степень соответствия объектов чертежа этим же объектам в реальном мире. Аккуратным называют такой чертеж плана этажа, размеры объектов которого соответствуют реальным размерам построенного здания.

Как правило, точность САПР помогает создать аккуратный чертеж, но так бывает не всегда. В САПР вы можете начертить чрезвычайно точный и в то же время неаккуратный чертеж, если в самом начале работы воспользуетесь ошибочными данными (например, если подрядчик сообщил вам неправильные размеры строительного участка) или намеренно увеличите некоторые расстояния, для того чтобы подчеркнуть связь между объектами на печатном оттиске чертежа. Но даже в этих случаях вы должны стремиться к точности в ущерб аккуратности.

В системах САПР (и AutoCAD в том числе) при недостаточной точности чертежа последующие операции с ним (редактирование, штриховка, установка размеров элементов и т.д.) весьма затруднены и отнимают много времени.

- ✓ Небольшие погрешности, допущенные на ранних стадиях создания или редактирования чертежа, позже оказывают значительное влияние на точность чертежа и продуктивность работы.
- ✓ Вашими чертежами будут руководствоваться другие люди при изготовлении или конструировании изделий. Для производства изделий данные чертежа могут считываться автоматически. Иногда от точности чертежа может зависеть прибыль компании или даже чья-либо жизнь.

Таким образом, неудивительно, что точность является важнейшей характеристикой чертежей, отличающей их от всех других иллюстративных и графических работ. Чем быстрее вы приучитесь соблюдать все требования точности в AutoCAD, тем счастливее будете вы и все окружающие.

В контексте черчения объектов соблюдение *точности* (*precision*) означает точное указание координат точек и заданных расстояний. Для этого в AutoCAD предусмотрен целый ряд специализированных программных средств. В табл. 5.2 приведены самые важные приемы и программные средства точного позиционирования, в том числе кнопки строки состояния, с помощью которых вы сможете включать и отключать некоторые из этих программных средств.

Таблица 5.2. Приемы и программные средства точного позиционирования

Способ/программные средства	Кнопка строки состояния	Описание
Ввод координат	—	С помощью клавиатуры вводятся точные координаты x и y
Единичная объектная привязка	—	Осуществляется привязка к точкам уже существующих объектов (единичную привязку можно осуществить только к одной из точек)
Текущая объектная привязка	OSNAP	Осуществляется привязка к точкам уже существующих объектов (текущую объектную привязку можно выполнять последовательно к нескольким точкам)
Шаговая привязка	SNAP	Указатель мыши "притягивается" к невидимым точкам на экране, которые расположены на одинаковом расстоянии друг от друга
Ортогональные построения	ORTHO	Указатель мыши перемещается под углом 0, 90, 180 или 270° относительно предыдущей точки
Непосредственный ввод расстояний	—	Укажите мышью направление и введите необходимое расстояние с помощью клавиатуры
Отслеживание объектной привязки	OTRACK	Осуществляется задание координат точки с помощью нескольких точек объектной привязки
Угловая привязка	POLAR	Указатель мыши "притягивается" не к определенным точкам на экране, как при шаговой привязке, а к некоторым углам
Шаг угловой привязки	—	Указатель мыши "притягивается" к невидимым точкам на луче, расположенным на одинаковом расстоянии друг от друга



Точность особенно важна при построении геометрических элементов чертежа — линий, дуг и прочего; это и позволяет начертить в AutoCAD все, что вам нужно. В то же время точность не так уж важна при создании примечаний, заметок и других пояснительных надписей, которые носят описательный, а стало быть, вспомогательный характер.



Перед тем как создавать объекты, всегда проверяйте кнопки SNAP, ORTHO, POLAR, OSNAP и OTRACK, расположенные в строке состояния. Установите их соответственно выполняемому вами действию.

- ✓ Если кнопка активизирована (выглядит нажатой), значит, соответствующее свойство включено.
- ✓ Если кнопка не активизирована (выглядит отжатой), значит, свойство отключено.



Версия AutoCAD LT не содержит средств отслеживания привязки, присутствующих в полной версии AutoCAD.

Ввод координат с клавиатуры

Один из самых простых способов точно задать точку чертежа — это ввести в командной строке ее координаты. В AutoCAD для ввода координат с помощью клавиатуры можно использовать три формата.

- ✓ Абсолютные координаты в формате X, Y (например, 7, 4).
- ✓ Относительные координаты в формате @X, Y (например, @3, 2).
- ✓ Относительные полярные координаты в формате @расстояние<угол (например, @6<45).

В AutoCAD отсчет *абсолютных координат* (часто их называют *абсолютными декартовыми* или *прямоугольными координатами*) выполняется относительно точки с координатами 0, 0. Как правило, это левый нижний угол чертежа. Отсчет *относительных* и *полярных координат* выполняется относительно предыдущей точки, которую вы указали в графической зоне (или ввели ее координаты в командной строке). На рис. 5.10 показано, как используются все три формата координат для рисования двух отрезков линии. Линия начинается с точки 2, 1, затем продолжается до точки, расположенной на 3 единицы вправо и 2 единицы вверх, а затем продолжается до точки, расположенной относительно последней на расстоянии 4 единиц под углом 60°.

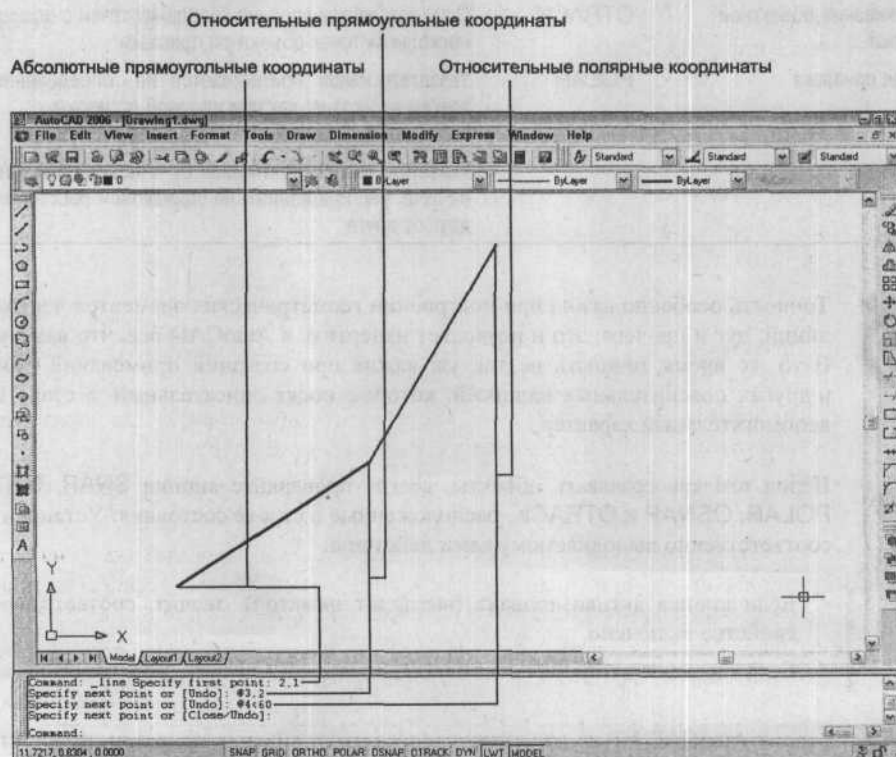


Рис. 5.10. Ввод координат с клавиатуры



Программа AutoCAD принимает также *абсолютные полярные координаты* в формате *расстояние<угол*, однако такой формат почти никогда не используется.

Вы можете постоянно отслеживать текущие координаты, перемещая указатель мыши в графической зоне AutoCAD и наблюдая за областью координат, которая находится в левой части строки состояния. Значения координат X,Y должны меняться в соответствии с перемещением указателя. Если же этого не происходит, щелкните в области координат, пока в командной строке не появится сообщение <Coords on> (<Коорд. вкл.>). В действительности (хотя это очевидно далеко не сразу), когда в командной строке появляется сообщение <Coords on>, в области координат отображены либо абсолютные, либо полярные координаты. Если вы воспользуетесь, например, командой Line (Отрезок) и укажете первую точку линии, а затем несколько раз щелкнете в области координат, то увидите, как последовательно меняется отображение координат: отображение координат отключено (<Coords off>), абсолютные координаты (X, Y), полярные координаты (расстояние и угол относительно предыдущей точки). По нашему мнению, последний режим отображения координат — самый информативный и предпочтительный в большинстве случаев.



При вводе координат в командной строке **не вводите** символы пробела. В этом случае AutoCAD интерпретирует их как нажатие клавиши <Enter>. Это странное тождество (<Пробел>=<Enter>) принято в AutoCAD еще с незапамятных времен. Оно обусловлено тем, что клавишу <Пробел> найти значительно проще, чем <Enter>, особенно когда нужно быстро ввести большое количество команд и координат. Такое специфическое назначение клавиши <Пробел> будет вас раздражать, пока вы не отвыкнете использовать символы пробела при вводе координат.



Если вы работаете с архитектурными или техническими линейными единицами измерения, то единицами, вводимыми по умолчанию, являются дюймы, а не футы.

- ✓ Для задания футов вводите апостроф после числа; например, чтобы задать 6 футов, введите 6'.
- ✓ Вы можете отделять футы от дюймов с помощью дефиса (так часто делают архитекторы), например 6 футов и 6 дюймов вводятся так: 6'-6".
- ✓ При вводе координат и расстояний дефис и символ дюйма необязательны. Например, 6' 6" или 6' 6 — это то же самое, что и 6'-6".
- ✓ При вводе координат или расстояний, содержащих дробные значения в дюймах, вы **должны** вводить между целой и дробной частями дефис, а не пробел. Например, 6 футов и 6,5 дюйма вводятся так: 6' 6-1/2 или 6'-6-1/2.
- ✓ Если дефис вас смущает, вводите дробные значения дюймов с помощью десятичной точки. Например, 6' 6.5 — это то же самое, что и 6' 6-1/2.

Подкрасться, захватить и привязать

После того как вы создали несколько объектов нового чертежа с предельной точностью, самый эффективный способ начертить остальные объекты с такой же точностью — это “привязаться” к точкам уже существующих объектов (например, к конечным, средним или квадрантным точкам). В AutoCAD такая методика называется *объектной привязкой*,

поскольку в этом случае вы заставляете программу перемещать (или *привязывать*) указатель мыши к точке уже созданного *объекта*. Объектную привязку вообще и точки объектной привязки в частности называют *текущей объектной привязкой*.

Едини́чная объектная привязка

В AutoCAD предусмотрены два режима объектной привязки: *единичная* и *текущая*.

- ✓ Единичная объектная привязка, как следует из ее названия, позволяет “зацепиться” только за одну точку.
- ✓ Текущая объектная привязка работает до тех пор, пока вы ее не отключите.

Выполнив приведенную ниже последовательность действий, вы научитесь чертить линии с заданной точностью с помощью единичной объектной привязки.

1. Откройте чертеж, на котором уже присутствует несколько объектов.
2. Щелкните на кнопке **OSNAP** в строке состояния, для того чтобы отключить текущую объектную привязку. Убедитесь в том, что эта кнопка не активизирована, а в командной строке появилось сообщение **<Osnap off>**.



Так или иначе, но единичная объектная привязка — это составляющая текущей объектной привязки. Однако, пока вы основательно не разберетесь с двумя этими режимами, текущую объектную привязку следует отключать.

3. Для того чтобы запустить команду **Line** (Отрезок), щелкните на кнопке **Line** панели инструментов **Draw** (Рисование).

В командной строке появится приглашение ввести координаты первой точки линии.
Specify first point:

4. Удерживая нажатой клавишу **<Shift>**, щелкните правой кнопкой мыши в графической зоне и затем отпустите клавишу.



Появится контекстное меню объектной привязки (рис. 5.11).

5. В контекстном меню выберите команду, которая соответствует одному из типов объектной привязки, например **Endpoint** (Конечная точка).

Контекстное меню объектной привязки исчезнет, а в командной строке появится дополнительное сообщение о том, что в данном случае необходимо “привязаться” к конечной точке какого-либо из существующих объектов.

_endp of:

6. Медленно перемещайте указатель мыши по чертежу, останавливая его возле конечных точек линий и других объектов.

Как только вы приблизите указатель мыши к конечной точке объекта, появится цветная квадратная пиктограмма, обозначающая точку привязки. Задержите указатель мыши на этой точке, чтобы появилась всплывающая подсказка с названием типа объектной привязки (в данном случае — **Endpoint**, т.е. именно то, что нужно).

7. Щелкните кнопкой мыши, когда на нужной вам конечной точке объекта появится пиктограмма объектной привязки.

Указанная таким образом конечная точка выбранного объекта будет первой точкой нового отрезка линии, которую, собственно, мы и пытаемся нарисовать. В командной строке появится приглашение ввести координаты следующей точки нового отрезка линии.

Specify next point or [Undo]:

Обратите внимание, что теперь, как бы вы ни перемещали указатель мыши по чертежу, пиктограмма объектной привязки в конечных точках объектов больше не появляется. Происходит это потому, что с помощью единичной объектной привязки можно привязаться только к одной точке. Чтобы привязаться к другой точке какого-либо из уже существующих объектов чертежа, понадобится вновь воспользоваться командами контекстного меню объектной привязки.

8. Удерживая нажатой клавишу <Shift>, щелкните правой кнопкой мыши, отпустите клавишу <Shift> и в появившемся контекстном меню выберите команду, которая соответствует другому типу объектной привязки, например **Midpoint** (Середина).

В командной строке появится дополнительное сообщение о том, что в данном случае необходимо привязаться к средней точке какого-либо из существующих объектов.

_mid of:

Как только вы приблизите указатель мыши к средней точке объекта, появится цветная треугольная пиктограмма, обозначающая точку привязки. Для каждого типа объектной привязки (Endpoint (Конечная точка), Midpoint (Середина), Intersection (Пересечение) и т.п.) предусмотрены различные пиктограммы. Если вы задержите указатель мыши на этой точке, появится всплывающая подсказка, напоминающая вам о том, что обозначает данная пиктограмма. На рис. 5.12 показано, как может выглядеть окно программы AutoCAD на данном этапе.

9. Нарисуйте еще несколько отрезков. Перед тем как выбрать очередную точку привязки, воспользуйтесь командами контекстного меню объектной привязки, для того чтобы выбрать тип единичной объектной привязки.

Поэкспериментируйте с другими типами объектной привязки, например Intersection (Пересечение), Perpendicular (Нормаль) и Nearest (Ближайшая). Если на чертеже есть дуги или окружности, попробуйте использовать типы Center (Центр) и Quadrant (Квадрант).

10. Когда закончите экспериментировать с единичной объектной привязкой, щелкните правой кнопкой мыши в любой части графической зоны и в появившемся контекстном меню выберите команду **Enter** (Применить).



Обратите внимание на различия в контекстных меню, которые появляются после того, как вы щелкнете правой кнопкой мыши, удерживая или не удерживая нажатой клавишу <Shift>.

- При щелчке правой кнопкой мыши без клавиши <Shift> команды контекстного меню связаны с командой, выполняемой в текущий момент.
- После щелчка правой кнопкой мыши с нажатой клавишей <Shift> всегда появляется контекстное меню единичной объектной привязки.

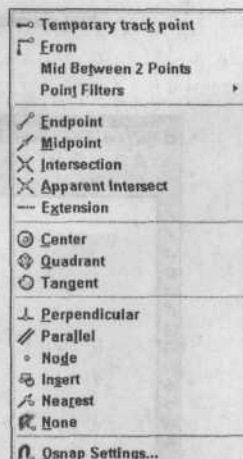


Рис. 5.11. Контекстное меню объектной привязки

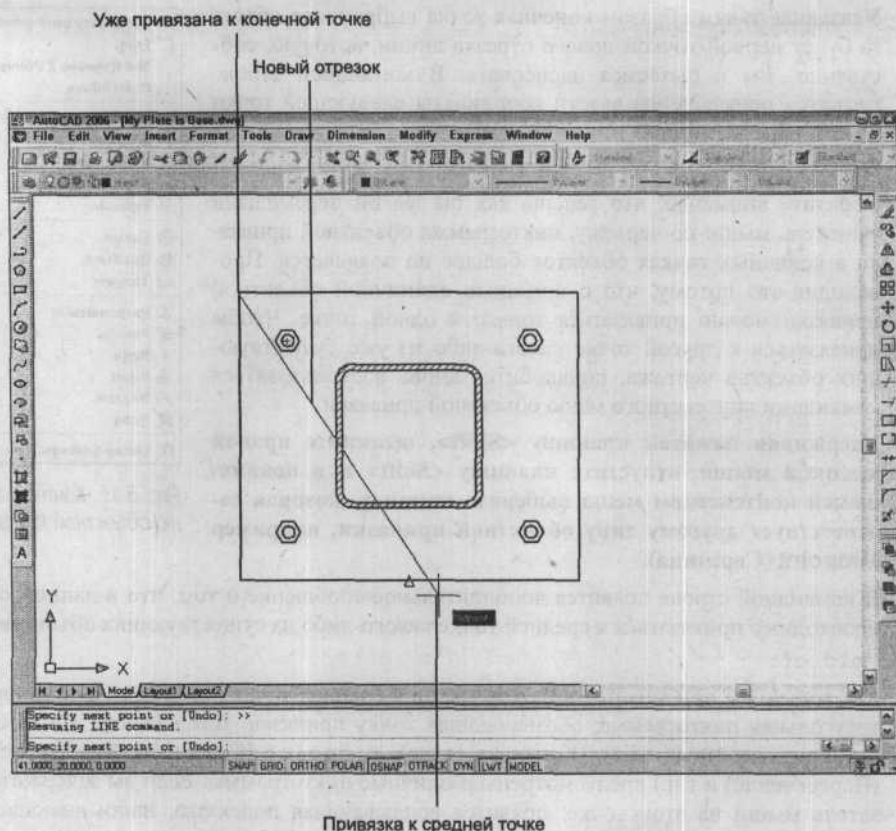


Рис. 5.12. "Привязанная" линия

Текущая объектная привязка

Вам часто придется использовать какой-либо тип объектной привязки (например, Endpoint) несколько раз подряд. В таких случаях более удобен режим *текущей*, а не *единичной* объектной привязки. Чтобы установить параметры текущей объектной привязки, выполните ряд действий.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на кнопке **OSNAP**, расположенной в строке состояния.
2. В контекстном меню выберите команду **Settings**.
Активизируется диалоговое окно **Drafting Settings** (Параметры черчения). Активизируйте вкладку **Object Snap** (Объектная привязка), как показано на рис. 5.13.
3. Выберите один или несколько режимов объектной привязки, установив соответствующие флажки.
4. Щелкнув на кнопке **OK**, закройте диалоговое окно **Drafting Settings**.

Чтобы включить или отключить режим текущей объектной привязки, щелкните в строке состояния на кнопке **OSNAP** (Текущая объектная привязка). В режиме текущей объектной привязки AutoCAD как бы "охотится" за точками, которые соответствуют типам объектной привязки, установленным в диалоговом окне **Drafting Settings**. Как и в случае с единичной

объектной привязкой, каждая найденная программой точка привязки будет сопровождаться соответствующей пиктограммой. Например, для конечной точки (Endpoint) объектной привязки выводится квадрат. Если вы установите указатель мыши на одной из таких точек, то появится всплывающая подсказка, в которой будет указан тип объектной привязки.

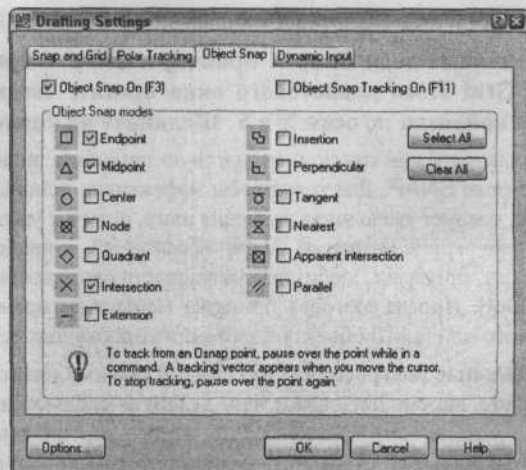


Рис. 5.13. Выбор режимов объектной привязки с помощью диалогового окна *Drafting Settings*

Используйте единичную и текущую объектные привязки для точного позиционирования указателя мыши, чтобы указанные вами точки с **абсолютной точностью** совпадали с точками уже существующих объектов чертежа. Выражение “практически совпадает” или “приблизительно совпадает” неприемлемо для работы в САПР. Кроме того, AutoCAD доставит вам массу огорчений, если в своих работах вы будете руководствоваться наречием “приблизительно”, поскольку программа прекрасно знает разницу между “приблизительно” и “точно”. Учтите, что приблизительно совпадающие точки на экране выглядят так же, как и точно совпадающие, поэтому заметить неточность визуально невозможно. Вы можете потерять точку опоры в прямом и переносном смысле, если не будете использовать приемы и программные средства точного позиционирования, описанные в этой главе.



Большинство (однако не все) единичных объектных привязок имеют эквивалентные им текущие объектные привязки. Например, привязки Endpoint, Midpoint и Center могут быть как единичными, так и текущими, а привязка Mid Between 2 Points может быть только единичной.

Другие приемы и средства точного позиционирования

Ниже приведены еще некоторые приемы и средства точного позиционирования программы AutoCAD (см. табл. 5.2).

- ✓ **Шаговая привязка (Snap).** Механизм шаговой привязки заставляет указатель мыши “притягиваться” к невидимым точкам на экране, которые расположены на одинаковом расстоянии друг от друга. Расстояние между этими точками, т.е. шаг привязки, вы должны задать самостоятельно. Для этого выполните описанные ниже действия.

- В строке состояния программы щелкните правой кнопкой мыши на кнопке **SNAP**.
- В появившемся контекстном меню выберите команду **Settings** (Параметры).
- Активируется диалоговое окно **Drafting Settings** (Параметры черчения).
- В текстовые поля **Snap X spacing** и **Snap Y spacing** вкладки **Snap and Grid** этого диалогового окна введите соответственно значения шага привязки по осям X и Y. Щелкните на кнопке **OK**.

Чтобы включить или отключить шаговую привязку, щелкните в строке состояния на кнопке **SNAP**. Для того чтобы эффективно использовать режим шаговой привязки, следует уменьшить значение шага, если вы увеличиваете отображение объектов на экране монитора (**View**⇒**Zoom**⇒**In**), и наоборот — увеличить значение шага привязки, если вы уменьшаете отображение объектов (**View**⇒**Zoom**⇒**Out**). Иногда шаговая привязка мешает во время редактирования или выбора того или иного объекта чертежа; в этих случаях ее следует отключить.

- ✓ **Ортогональные построения (ORTHO).** В режиме ортогональных построений вы сможете перемещать указатель мыши к следующим точкам только под прямыми углами (ортогонально), т.е. строго вертикально или горизонтально. Чтобы включить или отключить режим ортогональных построений, щелкните в строке состояния на кнопке **ORTHO**.
- ✓ **Непосредственный ввод расстояний.** Следуя этой методике, вы должны вначале переместить указатель мыши в заданном направлении, ввести в командной строке нужное расстояние и нажать клавишу **<Enter>**. В AutoCAD эта методика называется “непосредственный ввод расстояний”, поскольку вам не нужно пользоваться непрямым методом и вводить в командной строке расстояния в относительных или полярных координатах. (Этот старый метод уже рассматривался выше в главе.) Методикой непосредственного ввода расстояний следует пользоваться в тот момент, как только перекрестие указателя мыши “зацепится” за точку, а в командной строке появится приглашение ввести расстояние или координаты следующей точки. Обычно, для того чтобы указать расстояние под прямым углом (0, 90, 180 или 270°), следует использовать непосредственный ввод расстояний при включенном режиме ортогональных построений (**ORTHO**). Кроме того, непосредственный ввод расстояний можно комбинировать с включенным режимом угловой привязки (**Polar tracking**), для того чтобы задавать расстояния под другими, не ортогональными, углами (например, с приращением угла в 45°).
- ✓ **Отслеживание объектной привязки (Object snap tracking).** Режим отслеживания объектной привязки можно рассматривать как расширение режима текущей объектной привязки. В режиме отслеживания можно построить временные вспомогательные линии, которые проходят через точки объектной привязки. Это позволит указать на чертеже точки, которые находятся на пересечении вспомогательных линий. Например, на пересечении вспомогательных линий, проходящих через средние точки двух перпендикулярных сторон прямоугольника, можно легко указать центральную точку этой геометрической фигуры. (Версия AutoCAD LT не содержит средств отслеживания объектной привязки.)
- ✓ **Угловая привязка (Polar Tracking).** Подобна шаговой, но при ее использовании указатель “притягивается” не к определенным точкам на экране, а к некоторым

углам. Если режим угловой привязки включен, то во время перемещения указателя мыши на угол с заданным приращением появляется всплывающая подсказка, текст которой начинается со слова Polar:. Чтобы изменить параметры угловой привязки, щелкните правой кнопкой мыши на кнопке POLAR в строке состояния AutoCAD и в появившемся контекстном меню выберите команду Settings (Параметры). Во вкладке Polar Tracking появившегося диалогового окна Drafting Settings в раскрывающемся списке Increment angle (Угол приращения) выберите необходимое приращение угла и щелкните на кнопке OK. Чтобы включить или отключить режим угловой привязки, щелкните на кнопке POLAR в строке состояния AutoCAD.

- ✓ **Шаговая угловая привязка (Polar Snap).** В режиме шаговой угловой привязки можно заставить указатель мыши перемещаться не только с заданным приращением угла, но и с заданным шагом. Для этого необходимо изменить тип привязки с Grid snap (Шаг привязки по сетке) на Polar snap (Шаговая угловая привязка). Предположим, включен режим шаговой угловой привязки, угол приращения которой равен 45° ; предположим также, что шаг угловой привязки равен двум единицам. Тогда во время перемещения указатель мыши будет "притягиваться" к каждой точке (под углом с приращением 45°), которая удалена от предыдущей на две единицы. Аналогичным образом шаговая угловая привязка работает при включенном режиме отслеживания объектной привязки. Чтобы включить шаговую угловую привязку, выполните описанные ниже действия.

- В строке состояния щелкните правой кнопкой мыши на кнопке SNAP (Привязка).
- В появившемся контекстном меню выберите команду Settings.
- Во вкладке Snap and Grid (Привязка и сетка) появившегося диалогового окна Drafting Settings установите переключатель Polar snap. Затем в текстовое поле Polar distance (Расстояние угловой привязки) введите нужное значение и щелкните на кнопке OK.

Чтобы вернуться к обычной шаговой привязке (описанной в начале этого списка), в диалоговом окне Drafting Settings установите переключатель Grid Snap.

- ✓ **Временное переопределение.** Такие режимы, как SNAP, ORTHO и POLAR, остаются включенными, пока пользователь не выключит их. В AutoCAD 2006 введены средства *временного переопределения режимов*, позволяющие пользоваться режимами, только пока пользователь удерживает нажатыми определенные клавиши. Например, когда режим ORTHO отключен, нажатие и удерживание клавиши <Shift> временно включает его. Дополнительную информацию о временных режимах можно найти в справочной системе AutoCAD 2006.



Если вы новичок в AutoCAD, то вас, видимо, уже ошеломило обилие инструментов и методов обеспечения точности. Некоторым утешением для вас будет то, что для решения одной и той же задачи можно использовать разные способы поддержания точности, поэтому вам не обязательно сразу знать их все. Вы можете создавать абсолютно точные чертежи, используя только некоторые из представленных в AutoCAD инструментов обеспечения точности. Рекомендую осваивать инструменты обеспечения точности в определенном порядке.

1. Хорошо освоите ввод координат, ортогональные построения, непосредственный ввод расстояний и единичную объектную привязку.
2. Ознакомьтесь с текущей объектной привязкой.
3. Когда почувствуете себя комфортно со всеми этими инструментами, поэкспериментируйте с угловой привязкой, шаговой угловой привязкой и отслеживанием объектной привязки.



Начинающие пользователи часто пугают шаговую привязку (SNAP) и объектную привязку (OSNAP). Запомните: шаговая привязка ограничивает указатель точками, координаты которых кратны текущему шагу привязки, т.е. вы привязываетесь к точкам невидимой сетки на экране. С другой стороны, объектная привязка означает привязывание к определенным точкам существующих объектов независимо от того, привязаны ли сами эти точки или объекты к сетке шаговой привязки.

Здесь будут линии

В этой главе...

- Чертежные инструменты
- Толстые и тонкие — линии, полилинии, многоугольники
- Кривые
- Нужны ли очки, чтобы видеть точки?

Все, кто в детстве был равнодушен к карандашам и краскам, наверное, помнят, как это весело — рисовать! То же самое и в AutoCAD, разве что того ребенка, который живет в каждом из нас и вдохновляет на творческие подвиги, придется немного научить дисциплине. В САПР самая важная часть деятельности чертежника связана с *геометрическими построениями* — рисованием линий, окружностей, прямоугольников и других элементов, из которых конструируются фигуры, изображающие объекты реального мира. Об этом и пойдет речь в настоящей главе.

После выполнения геометрических построений вам, скорее всего, понадобится добавить размерные объекты, текст и штриховку, но со всеми этими элементами придется немного подождать (до части III, если быть точнее; ведь, как вы помните, главное в чертеже — точность). Итак, план следующий: сначала разобраться с геометрией, а уж затем побеспокоиться о навешивании ярлыков и меток.



Безошибочность геометрических построений в AutoCAD во многом зависит от того, уделялось ли достаточно внимания свойствам объектов, а также от того, насколько точно при создании объектов были указаны точки. Все приемы обеспечения точности чертежа рассматриваются в главе 5. Если вы так рвались начать настоящую работу, что оставили за бортом все предыдущие главы, то не пожалейте получаса на то, чтобы уделить им хоть немного внимания.












Чертежные инструменты

Преследуя методологические цели, разделим графические объекты и соответствующие им команды рисования на три большие группы:

- ✓ прямые линии и объекты, составленные из прямых линий;
- ✓ кривые;
- ✓ точки.

В табл. 6.1 приведен обзор большинства “родных” чертежных средств AutoCAD (команды для работы с трехмерными объектами не упомянуты). Здесь вкратце описываются основные параметры команд и указано, как запустить эти команды в командной строке, а также с помощью меню Draw (Рисование) и одноименной панели инструментов. (Не огорчайтесь, если не все из упомянутых здесь терминов вам знакомы; их смысл поясняется в этой главе и при использовании команд. Доверьтесь нам.)

Таблица 6.1. Чертежные инструменты AutoCAD

Кнопка	Команда	Основные параметры	Кнопка панели инструментов	Элемент меню Draw
	Line (Отрезок)	Начальная и конечная точки	Line (Отрезок)	Line (Отрезок)
	RAY (Луч)	Начальная точка и любая другая точка, через которую проходит луч	Нет	Нет
	Xline (Прямая)	Две точки на прямой	Construction line (Прямая)	Construction line (Прямая)
	PLine (Полилиния)	Опорные точки	Polyline (Полилиния)	Polyline (Полилиния)
	POLYgon (Многоугольник)	Число сторон, признак "вписанный/описанный"	Polygon (Многоугольник)	Polygon (Многоугольник)
	REctang (Прямоугольник)	Точки двух противоположных углов	Rectangle (Прямоугольник)	Rectangle (Прямоугольник)
	Arc (Дуга)	Разнообразные способы задания	Arc (Дуга)	Arc (Дуга); подменю с параметрами дуги
	Circle (Окружность)	Три точки, две точки, касательные и радиус	Circle (Окружность)	Circle (Окружность); подменю с параметрами окружности
	REVCLOUD (Облако исправлений)	Длина завитушки	Revcloud (Облако исправлений)	Revision Cloud (Облако исправлений)
	DOnut (Кольцо)	Внешний и внутренний диаметры	Нет	Donut (Кольцо)
	SPLine (Сплайн)	Преобразовать полилинию или создать новую линию?	Spline (Сплайн)	Spline (Сплайн)
	Ellipse (Эллипс)	Дуга, центр, оси	Ellipse (Эллипс)	Ellipse (Эллипс); подменю с параметрами эллипса
	Point (Точка)	Стиль точки	Point (Точка)	Point (Точка); подменю с параметрами точки



В программе AutoCAD многие элементы меню Draw (Рисование) активизируют подменю, содержащие различные варианты одних и тех же команд рисования.

Команды черчения весьма интерактивны. Вы должны читать и отвечать на приглашения, появляющиеся в подсказке динамического указателя и в командной строке (см. главу 2). Многие параметры команд, видимые в приглашениях командной строки, доступны также в подсказке динамического указателя после нажатия клавиши <↑> или <↓>. Получить доступ к параметрам можно также, щелкнув правой кнопкой мыши и выбрав соответствующий пункт в контекстном меню.



Система динамического ввода, появившаяся в версии 2006, предоставляет обширную информацию, увидеть которую раньше можно было только в командной строке. Чтобы включить режим динамического ввода, щелкните на кнопке DYN, расположенной в строке состояния. Кнопка DYN работает как переключатель: во включенном состоянии она выглядит утопленной. Время от времени вам все же придется посматривать в командную строку, хотя и не так часто, как в предыдущих версиях AutoCAD.



И все-таки какова наилучшая стратегия: вводить команды рисования в командной строке или запускать их с помощью меню и кнопок панелей инструментов — элементов графического интерфейса пользователя (Graphical User Interface — GUI; эта аббревиатура одним набила оскомину, а других заставляет трепетать от удовольствия)? Советуем первые несколько раз, пока вы не запомните имена нужных команд, щелкать для запуска этих команд на кнопках панели инструментов Draw (Рисование). При этом каждый щелчок должен сопровождаться мимолетным взглядом на командную строку, чтобы увидеть имя команды и ее параметры. Для задания параметров лучше использовать клавиатуру или контекстное меню, предпочитая тот или другой способ в зависимости от того, где в нужный момент будет ваша рука: на клавиатуре или на мыши. Привыкнув к той или иной команде рисования и решив, что пользоваться ею приходится довольно часто, выучите наизусть ее сокращенное “клавиатурное” имя (оно состоит из тех букв полного имени команды, которые в табл. 6.1 набраны прописными символами).



Обратите внимание: некоторые команды рисования, например Donut (Кольцо), вообще отсутствуют на панели инструментов, поэтому их придется либо вводить в командной строке, либо выбрать в меню Draw (Рисование).

Толстые и тонкие — линии, полилинии, многоугольники

В настоящей книге постоянно подчеркивается, что программы САПР предназначены для черчения с высокой точностью. Поэтому на создание в AutoCAD простых объектов, которые состоят из прямолинейных отрезков, вам придется потратить немало времени. В этом разделе рассматриваются перечисленные ниже команды.

- ✓ **Line (Линия).** Предназначена для создания прямолинейных сегментов, каждый из которых является отдельным объектом.
- ✓ **PLine (Полилиния).** С помощью этой команды создаются полилинии, которые представляют собой последовательности прямолинейных или криволинейных отрезков, объединенных в один объект.
- ✓ **REctang (Прямоугольник).** Предназначена для создания полилинии, имеющей форму прямоугольника.
- ✓ **POlygon (Многоугольник).** Предназначена для создания полилинии, представляющей собой правильный многоугольник (т.е. замкнутую фигуру, все стороны и углы которой равны между собой).

В AutoCAD предусмотрены также дополнительные команды, предназначенные для рисования прямых линий.

- ✓ **RAY (Луч).** Пригодится для рисования *полубесконечной линии* (т.е. линии, бесконечно продолжающейся только в одном направлении).
- ✓ **XLine (Прямая).** Предназначена для рисования *бесконечной линии* (т.е. линии, которая бесконечно продолжается в обоих направлениях).



Команды RAY и XLine используются для рисования *вспомогательных линий* (*construction lines*), которые служат для указания направления дополнительных геометрических построений. В AutoCAD вспомогательные линии используются гораздо реже, чем в некоторых других программах автоматизированного проектирования. Методики точного позиционирования AutoCAD, в частности отслеживание объектной привязки (см. главу 5), оказываются более эффективными помощниками при черчении новых геометрических фигур, чем вспомогательные линии.

Главное — это отрезок

Команда Line (Отрезок) чертит один или несколько связанных между собой отрезков, называемых сегментами. Однако уточним: отрезки, созданные с помощью этой команды, только *кажутся* связанными. Вы и сами быстро обнаружите, что каждый *сегмент*, или участок линии, ограниченный двумя конечными точками, является самостоятельным объектом. Казалось бы, что тут такого? Пусть будут самостоятельными. Но так вы будете думать только до тех пор, пока впервые не попытаетесь переместить или как-то отредактировать геометрическую фигуру, состоящую из ряда самостоятельных отрезков, нарисованных с помощью команды Line. В этом случае вам придется выделить каждый сегмент такой фигуры. Используйте полилинии (они рассматриваются далее в главе) вместо линий и дуг, когда необходимо, чтобы несколько сегментов представляли собой единый объект.

Ваши первые попытки нарисовать отрезок в AutoCAD могут закончиться бесславно: в командной строке программы постоянно предлагается ввести координаты всех новых точек. Точка в AutoCAD — это либо конечная точка, отмечающая конец объекта (например, отрезка), либо точка, используемая для определения объекта (например, точка центра окружности), либо собственно *точечный объект* (т.е. объект “точка”), который можно нарисовать с помощью команды Point (Точка); в таком случае это самодостаточный объект, который не является частью какого-либо другого объекта. Программы САПР традиционно предоставляют возможность составлять объекты из цепочки соединенных друг с другом отрезков, и команда Line продолжает запрашивать новые точки до тех пор, пока вы не остановите ее ненасытное желание нажатием клавиши <Enter> или <Пробел>.

В отличие от многих других команд рисования AutoCAD, у команды Line (Отрезок) нет каких-либо дополнительных параметров, способных ввести вас в заблуждение. В сущности, у команды Line всего-то два параметра: Close (Замкнуть), позволяющий легко создать замкнутый многоугольник, и Undo (Отменить), благодаря которому вы сможете удалить последний нарисованный сегмент.



Как и все команды рисования, команда Line чертит объекты (т.е. отрезки), наследующие свойства текущего слоя, в частности цвет, тип и толщину линий, стиль печати.

- ✓ Прежде чем рисовать линию, убедитесь, что вы правильно установили все эти параметры слоя. (Рекомендуется задавать их на уровне слоя — ByLayer).

В главе 5 описано, как задавать текущие свойства с помощью панели инструментов Object Properties (Свойства объектов), однако еще раз напомним: настоятельно рекомендуется наследовать свойства объектов из слоя, а не задавать их персонально для каждого объекта.

- ✓ При изготовлении реального чертежа (в отличие от простого экспериментирования) обязательно применяйте какой-либо способ поддержания точности, например объектную привязку, отслеживание и т.п. Более подробно соответствующие инструменты рассматриваются в главе 5.

Чтобы нарисовать несколько отрезков с помощью команды Line (Отрезок), выполните ряд действий.

1. Задайте свойства слоя, а также другие свойства, которые необходимо присвоить будущим отрезкам.
2. Щелкните на кнопке **Line** панели инструментов **Draw** (Рисование).



Программа AutoCAD запустит команду Line и в командной строке предложит задать первую точку.

Specify first point:

3. Для того чтобы задать первую точку отрезка, щелкните в графической зоне или введите ее координаты в командной строке AutoCAD.

Во время серьезной работы не забывайте о методиках точного позиционирования (см. главу 5). Для задания первой точки прекрасно подойдет любая из них: привязка, объектная привязка, отслеживание объектной привязки или ввод координат с помощью клавиатуры.

В командной строке выводится приглашение ввести вторую, т.е. конечную, точку первого отрезка либо отменить предыдущую операцию (параметр Undo).

Specify next point or [Undo]:



Нажав клавишу <↓>, можно увидеть приглашения в подсказках указателя динамического ввода. Пиктограмма со стрелочкой, расположенная в подсказке, обозначает доступные параметры.

4. Укажите остальные точки с помощью мыши или введите координаты этих точек в командной строке.

Еще раз подчеркнем: не забывайте о методиках точного позиционирования AutoCAD, если ваш чертеж не игрушка. Для задания второй и всех последующих точек кроме упомянутых методик подойдет режим ортогональных построений и непосредственный ввод расстояний.

После задания третьей точки в командной строке выводится параметр Close (Замкнуть).

Specify next point or [Close/Undo]:

5. Нарисовав отрезки, завершите рисование линии, выполнив одно из описанных ниже действий.

- Чтобы оставить фигуру незамкнутой, нажмите клавишу <Enter> или щелкните правой кнопкой мыши в графической зоне и выберите команду Enter (рис. 6.1).
- Чтобы замкнуть фигуру, введите в командной строке C или щелкните правой кнопкой мыши в графической зоне и выберите команду Close (Замкнуть).

Программа AutoCAD нарисует завершающий отрезок и выведет в командной строке приглашение Command:, сигнализирующее о том, что выполнение команды Line завершено.

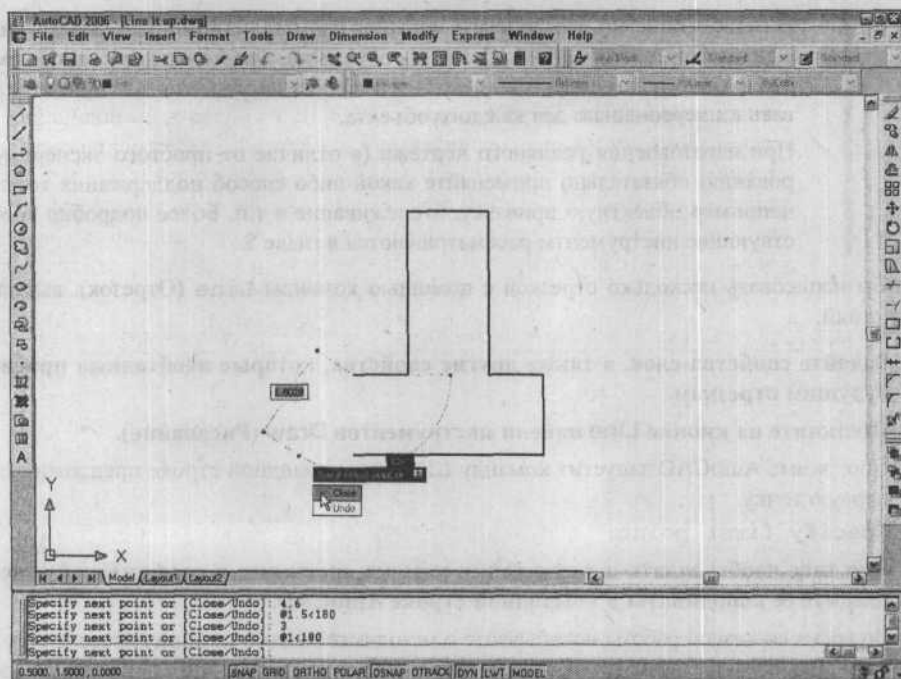


Рис. 6.1. Линия нарисована. Теперь завершите ее рисование, выбрав команду **Enter**

Полилинии

Команда **Line** (Отрезок) хороша для решения только некоторых чертежных задач, а во многих других случаях лучше воспользоваться более гибкой командой **PLine** (Полилиния). Эта команда предназначена для черчения объекта специфического типа, который называется полилинией. Эту трудно выговариваемую полилинию чертежники часто называют просто *плинией* — по имени команды, предназначенной для ее черчения (*pline*). (Кстати, в обоих случаях звучит как название цветка, вам не кажется?)

Приведем наиболее важные различия между командами **Line** и **PLine**.

- ✓ Команда **Line** предназначена для черчения последовательности отдельных прямолинейных сегментов (отрезков). На экране отрезки кажутся связанными, тем не менее каждый из них представляет собой самостоятельный объект. При перемещении любого из них все остальные отрезки, нарисованные с помощью команды **Line**, не сдвинутся с места. Что же касается команды **PLine**, то с ее помощью рисуют единый объект, который состоит из нескольких, не обязательно прямолинейных сегментов. При выделении любого сегмента для редактирования внесенные изменения будут применены ко всей полилинии. На рис. 6.2 показано, что произойдет, если вы попытаетесь выделить сегмент ломаной линии, начерченной с помощью команд **Line** и **PLine**.

В подавляющем большинстве случаев, когда нужно нарисовать последовательность связанных сегментов линии, рекомендуется вместо команды **Line** (Отрезок) использовать команду **PLine** (Полилиния). Как правило, отрезки, нарисованные впритык, связаны логически. Например, они могут представлять собой очертания единого объекта или отображать непрерывную траекторию.



Если же сегменты связаны логически, то лучше им быть связанными и в AutoCAD. Наиболее очевидным практическим преимуществом группировки сегментов в полилинию является то, что большинство операций редактирования более эффективны именно тогда, когда требуется изменить свойства всей полилинии. При перемещении отдельного (не связанного с другими) отрезка остальные сегменты, нарисованные с этим отрезком в процессе выполнения команды *Line*, не сдвинутся с места. Аналогично дело обстоит и с другими наиболее распространенными операциями редактирования — копированием, стиранием, поворотом и зеркальным отражением. А вот когда вы выделяете один сегмент полилинии и редактируете его, внесенные изменения отображаются на всей полилинии.

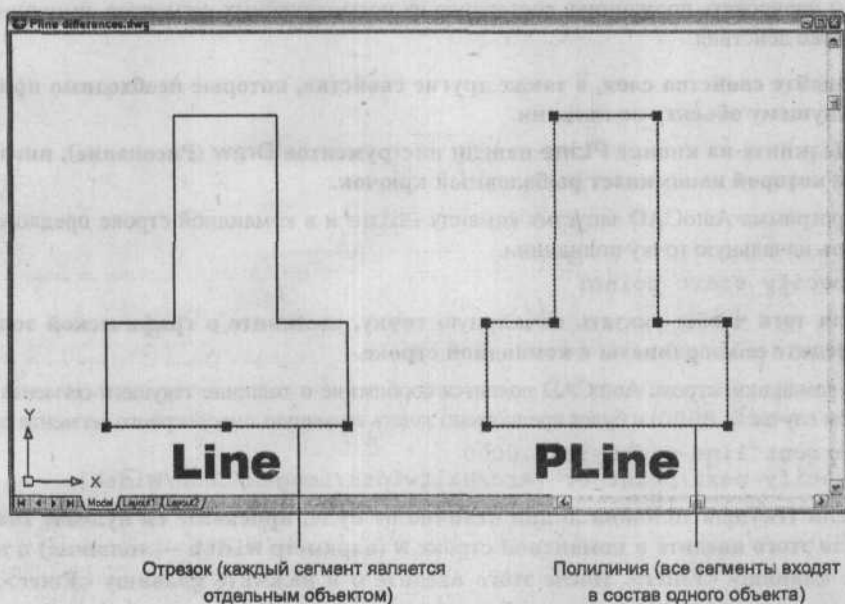


Рис. 6.2. Результаты выполнения команд *Line* и *PLine*

- ✓ С помощью команды *PLine* можно чертить не только прямолинейные, но и криволинейные сегменты.
- ✓ Каждому сегменту полилинии можно присвоить специфическую толщину. Толщина сегмента полилинии (*line width*) напоминает такое свойство объекта, как толщина линии (*lineweight*), с той лишь разницей, что толщина сегмента полилинии может быть равномерной или конической. В прежние времена, когда объекты AutoCAD еще не обладали таким свойством, как толщина линии, возможность создания сегментов полилинии разной толщины была особенно важна. Чертежникам приходилось рисовать полилинии со специфической толщиной, чтобы визуально выделять на печатном оттиске необходимые сегменты. В настоящее время гораздо проще и эффективнее для этих же целей изменить значение такого свойства объекта, как толщина линии (см. главу 5), или присвоить другой стиль печати (см. главу 12).

Построив полилинию, вы можете выровнять ее сегменты посредством редактирования положения вершин (базовых точек) с помощью ручек. *Ручка (grip)* — это небольшой видимый маркер квадратной формы (см. рис. 6.2). Подробные сведения о редактировании с помощью ручек

приведены в главе 7. Для выполнения более сложных задач редактирования полилинии в вашем распоряжении имеется команда PEdit (Редактирование полилинии); кроме того, воспользовавшись командой eXplode (Расчленить), вы сможете преобразовать полилинию в набор отдельных отрезков и дуг, при этом, правда, информация о толщине каждого сегмента будет утеряна.

Выполняя приведенную ниже последовательность действий, вы сможете убедиться в том, что черчение полилиний, состоящих из прямолинейных сегментов, во многом подобно черчению с помощью команды Line. Внимательно следите за приглашениями, так как у команды PLine немало параметров! Используйте клавишу <↓> для просмотра параметров команды в подсказке динамического указателя. Можете также просматривать параметры в командной строке или вывести их в списке контекстного меню команды, щелкнув правой кнопкой мыши.

Чтобы нарисовать полилинию, состоящую из прямолинейных сегментов, выполните описанные ниже действия.

1. Задайте свойства слоя, а также другие свойства, которые необходимо присвоить будущему объекту полилинии.
2. Щелкните на кнопке PLine панели инструментов Draw (Рисование), пиктограмма которой напоминает рыболовный крючок.



Программа AutoCAD запустит команду PLine и в командной строке предложит указать начальную точку полилинии.

Specify start point:

3. Для того чтобы указать начальную точку, щелкните в графической зоне либо введите ее координаты в командной строке.

В командной строке AutoCAD появится сообщение о толщине текущего сегмента (в данном случае 0.0000) и будет предложено задать конечную точку первого сегмента линии.

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

4. Если текущая толщина линии отлична от нуля, присвойте ей нулевое значение. Для этого введите в командной строке W (параметр Width — толщина) и нажмите клавишу <Enter>. После этого введите 0 и нажмите клавишу <Enter>, затем еще раз введите 0 и нажмите <Enter>.

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: W

Specify starting width <0.0000>: 0

Specify ending width <0.0000>: 0

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:



Нулевая толщина сегмента полилинии вовсе не означает, что AutoCAD при печати не выделит на эту линию ни грамма чернил. Напротив, она означает, что для отображения данного сегмента на экране используется обычная тонкая линия. Во время печати чертежа будет использоваться значение толщины линий (Lineweight), установленное вами как свойство объекта или как свойство стиля печати.

5. Укажите остальные точки с помощью мыши или введите координаты этих точек в командной строке.

После того как вы укажете вторую точку полилинии, в командной строке появится еще один параметр команды Pline, а именно Close (Замкнуть).

Specify next point or

[Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Кроме того, просматривать и задавать параметры команды можно в меню динамического указателя (рис. 6.3).

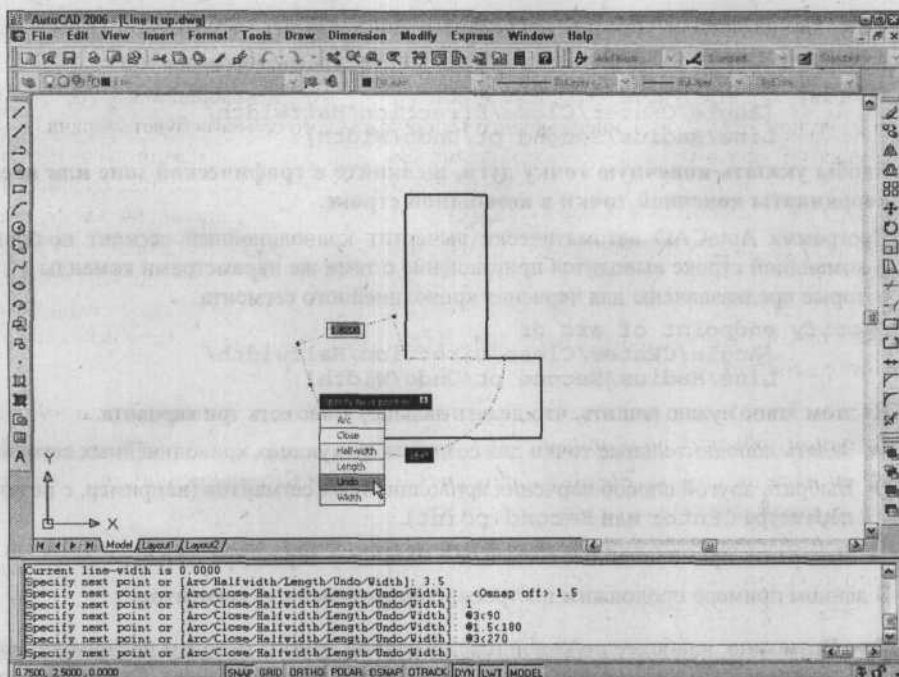


Рис. 6.3. Вычерчивание полилинии

- По окончании рисования сегментов полилинии либо нажмите клавишу <Enter> (чтобы оставить фигуру незамкнутой), либо введите в командной строке C и только после этого нажмите <Enter> (чтобы задать параметр Close и замкнуть фигуру).

Программа AutoCAD автоматически вычертит последний сегмент и выведет в командной строке стандартное приглашение Command:, указывающее на то, что выполнение команды PLine завершено.

Чтобы несколько оживить полилинию, добавим в нее криволинейные сегменты, как описано ниже.



Если пользоваться технической терминологией, то криволинейный сегмент полилинии — это *дуга окружности*, т.е. фрагмент окружности, который чертят в AutoCAD с помощью команды ARC (Дуга). Вообще, окружность — это не единственная кривая, которую можно нарисовать в AutoCAD; есть еще эллипсы и сплайны, но в арсенале команды PLine имеются только дуги окружностей.

Чтобы нарисовать полилинию, содержащую криволинейные сегменты, выполните описанные ниже действия.

- Выполните шаги 1–5 предыдущей последовательности действий.
- Когда будете готовы добавить один или несколько криволинейных сегментов, введите в командной строке символ A и нажмите клавишу <Enter>, чтобы задать параметр Arc (Дуга) команды PLine.

В командной строке выводится приведенное ниже приглашение указать конечную точку дуги. Обратите внимание, что в приглашении командной строке появились параметры, характерные для криволинейных сегментов. Большинство из них — не что

иное, как различные способы рисования в AutoCAD дуг окружности. (Команда ARC и ее параметры рассматриваются несколько позже.)

Specify endpoint of arc or
[Angle/CEnter/Close/Direction/Halfwidth/
Line/Radius/Second pt/Undo/Width]:

3. Чтобы указать конечную точку дуги, щелкните в графической зоне или введите координаты конечной точки в командной строке.

Программа AutoCAD автоматически вычертит криволинейный сегмент полилинии. В командной строке выводится приглашение с теми же параметрами команды PLine, которые предназначены для черчения криволинейного сегмента.

Specify endpoint of arc or
[Angle/CEnter/Close/Direction/Halfwidth/
Line/Radius/Second pt/Undo/Width]:

На этом этапе нужно решить, что делать дальше. У вас есть три варианта.

- Задать дополнительные точки для создания следующих криволинейных сегментов.
- Выбрать другой способ черчения криволинейных сегментов (например, с помощью параметра CEnter или Second point).
- Начертить прямолинейные сегменты с помощью параметра Line.

В данном примере продолжим построение прямолинейных сегментов.



Возможно, наиболее полезной альтернативой другим методам построения дуг является использование параметра Second pt (Вторая точка). С помощью этого параметра значительно проще выбрать направление дуги, но в этом случае вы будете лишены возможности видеть точки соприкосновения будущей дуги с точками смежных сегментов полилинии. А в некоторых случаях это крайне нежелательно.

4. Чтобы задать параметр Line, введите в командной строке символ L и нажмите клавишу <Enter>.

Specify endpoint of arc or
[Angle/CEnter/Close/Direction/Halfwidth/
Line/Radius/Second pt/Undo/Width]:L

В командной строке вновь появится приглашение с перечнем параметров прямолинейных сегментов полилинии.

Specify next point or
[Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

5. Укажите дополнительные точки с помощью мыши или введите их координаты в командной строке.
6. После того как вы начертите все необходимые сегменты, либо нажмите клавишу <Enter>, либо введите в командной строке символ C (чтобы задать параметр Close) и нажмите клавишу <Enter>.

В командной строке появится стандартное приглашение ввести очередную команду:

Command:

На рис. 6.4 показано несколько безделушек, которые можно нарисовать с помощью команды PLine, используя прямолинейные и криволинейные сегменты, а также их сочетания.



Команды PLine и Line хорошо приспособлены для рисования последовательности одиночных отрезков. Но как быть, если нужно вычертить последовательность двойных отрезков, изображающих, например, сечение стены или дорогу? Для решения такой задачи AutoCAD предоставляет ряд возможностей.

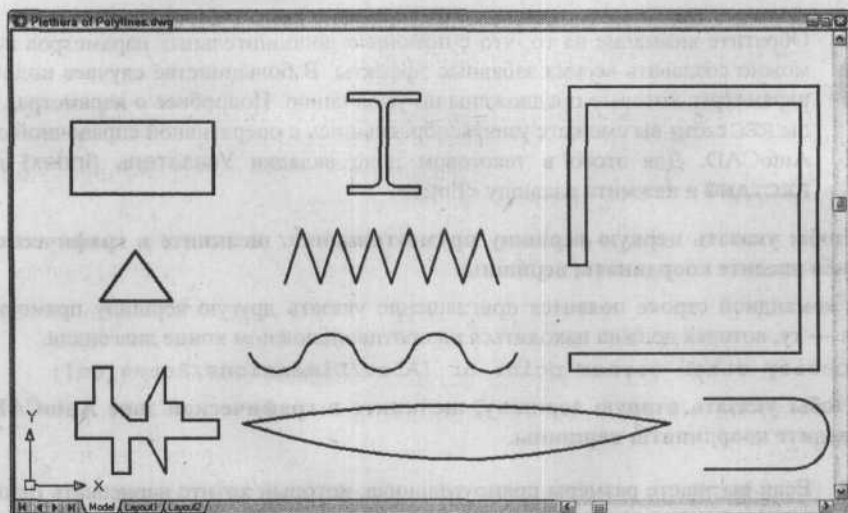


Рис. 6.4. Изобилие полилиний



- ✓ Примените команду **MLine**, рисующую мультилинии — последовательности нескольких параллельных отрезков. Когда мультилинии впервые были представлены в AutoCAD десять лет назад, они были полны ограничений и ошибок. С тех пор положение не очень изменилось. Если вы захотите использовать мультилинии, найдите в справочной системе AutoCAD информацию о командах **MLine** и **MLSTYLE**, однако наберитесь терпения и будьте готовы экспериментировать.
- ✓ Версия AutoCAD LT не содержит команду **MLine**. Для рисования двойных параллельных отрезков или дуг используйте в ней команду **DLine**. Впрочем, ввиду многочисленных недостатков команды **MLine**, это скорее преимущество, нежели ограничение версии LT. С другой стороны, полнофункциональная AutoCAD не содержит команду **DLine** (один-ноль в пользу младшего брата!).
- ✓ С помощью команды **PLine** вычертите последовательность одиночных отрезков и дуг, а затем создайте параллельные им отрезки и дуги, воспользовавшись командой **Offset** (см. главу 7).

Прямоугольник (совершенно прямоугольный!)

Для рисования прямоугольника в виде последовательности сегментов можно применить команду **PLine** или **Line**. Однако в большинстве случаев создать прямоугольник легче с помощью специальной команды **RECTang**. Для этого выполните ряд действий.

1. Задайте свойства слоя, а также другие свойства, которые необходимо присвоить будущему прямоугольнику.
2. Щелкните на кнопке **Rectangle** (Прямоугольник) панели инструментов **Draw** (Рисование).



Программа AutoCAD запустит команду **RECTang** и в командной строке предложит указать одну из вершин прямоугольника.

Specify first corner point or
[Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:



Обратите внимание на то, что с помощью дополнительных параметров команды можно создавать весьма забавные эффекты. В большинстве случаев подойдут те параметры, которые предложены по умолчанию. Подробнее о параметрах команды **RECTang** вы сможете узнать, обратившись к оперативной справочной системе AutoCAD. Для этого в текстовом поле вкладки **Указатель (Index)** введите **RECTANG** и нажмите клавишу **<Enter>**.

3. Чтобы указать первую вершину прямоугольника, щелкните в графической зоне либо введите координаты вершины.

В командной строке появится приглашение указать другую вершину прямоугольника — ту, которая должна находиться на противоположном конце диагонали.

`Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:`

4. Чтобы указать вторую вершину, щелкните в графической зоне AutoCAD либо введите координаты вершины.



Если вы знаете размеры прямоугольника, который хотите нарисовать (например, 100 единиц в длину и 75 единиц в высоту), то введите в командной строке относительные координаты второй вершины, например `@100,75`. (Пример ввода относительных координат вы найдете в главе 5.)

В графической зоне AutoCAD вычерчивается созданный вами прямоугольник.



В отличие от “позабытой, позаброшенной” команды **Mline**, команда **RECTang** в последних версиях существенно усовершенствована. Добавлены новые параметры, задающие угол поворота и даже площадь. Именно так! Теперь можно задать одну сторону и площадь прямоугольника, и AutoCAD вычислит вторую сторону.

Многоугольник

Частным случаем прямоугольников и других замкнутых полилиний являются *многоугольники* (замкнутые фигуры, у которых три стороны или больше). Чтобы в AutoCAD быстро начертить *правильный многоугольник*, достаточно воспользоваться командой **POLygon** (Многоугольник). Напомним, что правильным называется такой многоугольник, все углы и стороны которого равны. Правильные многоугольники, как и правильные во всех отношениях люди, могут быстро наскучить, но в некоторых случаях они просто необходимы.

Ниже приведена последовательность действий, в которой показано, как воспользоваться командой **POLygon**.

1. Задайте свойства слоя, а также другие свойства, которые необходимо присвоить будущему многоугольнику.
2. Щелкните на кнопке **Polygon** панели инструментов **Draw** (Рисование).



Программа AutoCAD запустит команду **POLygon** и в командной строке предложит ввести количество сторон многоугольника (по умолчанию оно равно 4).

`Enter number of sides <4>:`

3. Введите в командной строке количество сторон многоугольника, который нужно нарисовать, и нажмите клавишу **<Enter>**.

В командной строке будет предложено указать центральную точку многоугольника.

`Specify center of polygon or [Edge]:`



Вы можете не задавать центр воображаемой вписанной в многоугольник или описанной вокруг него окружности, а воспользоваться параметром **Edge** (Грань), чтобы начертить многоугольник, указав длину и положение только одной из его граней. Следует отметить, что общепринятым методом черчения многоугольника является метод “воображаемой окружности”.

4. Чтобы указать центральную точку многоугольника, щелкните в графической зоне или введите координаты центра в командной строке.

В командной строке появится приглашение выбрать, какой многоугольник необходимо построить — вписанный (параметр **Inscribed** задан по умолчанию) или описанный (параметр **Circumscribed**). Радиус окружности будет задан на следующем шаге этой последовательности действий.

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>:

5. Введите в командной строке **I** или **C** и нажмите клавишу <Enter>.

В командной строке вам будет предложено указать радиус воображаемой окружности. Specify the radius of circle:

6. Чтобы указать радиус воображаемой окружности, щелкните в графической зоне или введите необходимое расстояние в командной строке AutoCAD.

Программа AutoCAD начертит вожделенный многоугольник.



Если вы ввели расстояние или указали точку при включенном режиме **Ortho** (Ортогональные построения), т.е. при активизированной в строке состояния кнопке **ORTHO**, то многоугольник будет выровнен ортогонально (рис. 6.5). Если же вы указывали точку при отключенном режиме **Ortho**, то многоугольник, скорее всего, будет ориентирован произвольным образом.

На рис. 6.5 показаны результаты вычерчивания нескольких многоугольников — своеобразный “полигон” многоугольников.

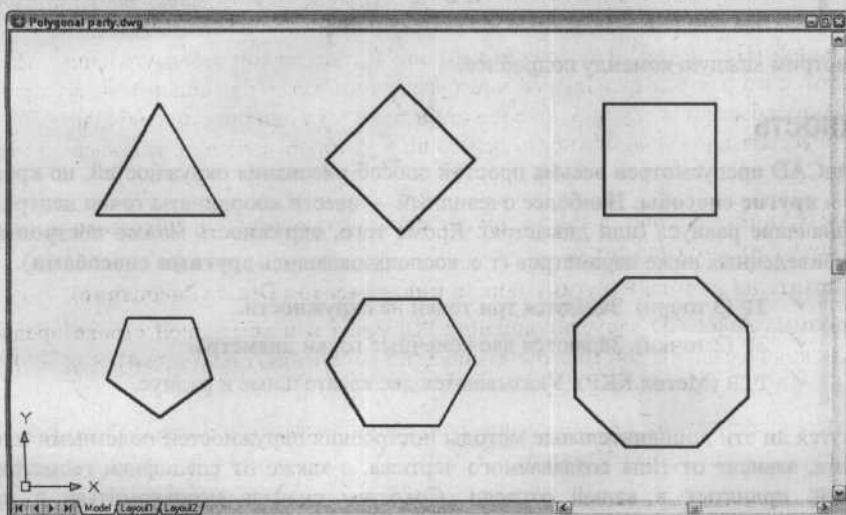


Рис. 6.5. Примеры многоугольников



Прямоугольники и многоугольники в AutoCAD на самом деле представляют собой всего лишь полилинии, которые вы создаете специфическим способом в соответствии с формой геометрической фигуры. Вы сами придете к такому выводу после того, как в процессе редактирования прямоугольника или многоугольника попытаетесь с помощью ручек переместить одну из вершин. В этом случае переместятся не все вершины сразу, а только одна из них — выбранная вами. В AutoCAD нельзя уменьшить или увеличить размеры сразу всех сторон прямоугольника или многоугольника. (Редактирование с помощью ручек рассматривается в главе 7.)

Кривые

Несмотря на то что в большинстве чертежей, выполненных в САПР, доминируют прямолинейные отрезки и линии, даже в самом банальном и “прямолинейном” во всех смыслах проекте, скорее всего, найдется парочка кривых. А уж если вы чертите кузов автомобиля или фасад здания в стиле барокко, то вам, весьма вероятно, кроме кривых, ничего и не понадобится! В этом разделе рассматриваются способы использования команд AutoCAD, предназначенных для черчения различных криволинейных объектов.

- ✓ **Circle** (Окружность). Служит для создания окружностей (вы же не собирались чертить с ее помощью многоугольники, верно?).
- ✓ **Arc** (Дуга). С помощью этой команды чертят дуги: этикие “вырезанные” кусочки окружностей (но не эллипсов, не парабол и не других сложных кривых).
- ✓ **ELlipse** (Эллипс). Предназначена для черчения эллипсов и эллиптических дуг.
- ✓ **SPLine** (Сплайн). Служит для построения плавных кривых, проведенных по нескольким заданным точкам.
- ✓ **Donut** (Кольцо). Предназначена для создания закрашенных колец и кругов.
- ✓ **REVcloud** (Облако исправлений). Служит для рисования фигур, имеющих вид облака произвольной формы. Обычно облаком обозначается исправленная или пересмотренная область чертежа.

Рассмотрим каждую команду подробнее.

Окружность

В AutoCAD предусмотрен весьма простой способ рисования окружностей, но кроме него есть еще и **другие способы**. Наиболее очевидный — ввести координаты точки центра окружности и значение радиуса (или диаметра). Кроме того, окружность можно построить, задав один из приведенных ниже параметров (т.е. воспользовавшись **другими способами**).

- ✓ **3P** (3 точки). Задаются три точки на окружности.
- ✓ **2P** (2 точки). Задаются две конечные точки диаметра.
- ✓ **TTR** (Метод ККР). Указываются две касательные и радиус.

Окажутся ли эти дополнительные методы построения окружностей полезными или будут излишними, зависит от типа создаваемого чертежа, а также от специфики геометрических построений, принятых в вашей отрасли. Советуем сначала познакомиться с простым (принятым в AutoCAD по умолчанию) методом построения окружностей, при котором необходимо указать точку центра и радиус, и только потом экспериментировать с альтернативными

методами, чтобы самому решить, насколько они полезны для вас. Ну а если вы обнаружите, что они вам не подходят, то всегда сможете вернуться к методу построения окружности, принятому по умолчанию, а затем поместить готовую окружность в нужное место чертежа.

1. Задайте свойства слоя, а также другие свойства, которые необходимо присвоить будущей окружности.
2. Щелкните на кнопке **Circle (Окружность)** панели инструментов **Draw (Рисование)**.



Программа AutoCAD запустит команду **Circle** и выведет приглашение указать точку центра окружности. Нажмите клавишу <↓>, чтобы увидеть параметры команды в подсказке динамического указателя. В командной строке программа выведет следующее приглашение:

Specify center point for circle or
[3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

Как видите, в командной строке отображены упомянутые выше параметры команды **Circle** (3P/2P/Ttr). Воспользовавшись ими можно выбрать любой метод построения окружности, а не только традиционный для AutoCAD, при котором указывают точку центра и радиус. Дополнительными методами черчения окружности являются методы трех точек (параметр 3P), двух точек (параметр 2P) и касательная-касательная-радиус (параметр Ttr (tan tan radius)). Оказывается *tan tan radius* — это совсем не ритм геометрического танца. Дополнительную информацию об этих трех менее популярных методах построения окружности вы найдете в справочной системе AutoCAD. Для этого в текстовом поле вкладки **Указатель (Index)** введите фразу **CIRCLE command** и нажмите клавишу <Enter>.

3. Для того чтобы указать точку центра окружности, щелкните в графической зоне AutoCAD или введите координаты точки.



При изготовлении реального чертежа используйте одну из методик обеспечения точности, описанных в главе 5. Центр окружности можно задать с помощью объектной привязки, привязки или ввода координат.

В командной строке выводится приглашение ввести радиус окружности (или ее диаметр — параметр **Diameter**):

Specify the radius of circle or [Diameter]:



Для того чтобы вместо радиуса окружности задать ее диаметр (например, если у вас трудности с делением на 2), введите в командной строке **D** и нажмите клавишу <Enter>. А если серьезно, то в некоторых случаях указать диаметр окружности значительно проще, чем радиус (например, если значение диаметра не делится на два без остатка).

4. Чтобы указать радиус, щелкните в графической зоне или введите необходимое значение радиуса.

В графической зоне AutoCAD появится окружность (рис. 6.6).

По дуге длиннее, но безопаснее

Под *дугой* в AutoCAD понимается, попросту говоря, часть окружности. Как и в случае с окружностью, в AutoCAD по умолчанию принят простейший способ построения дуги по трем точкам; применять его настолько же легко, как сосчитать до трех. Точки, которые вы задаете, указывают программе, где начать дугу, как сильно ее искривить и в каком месте прервать.

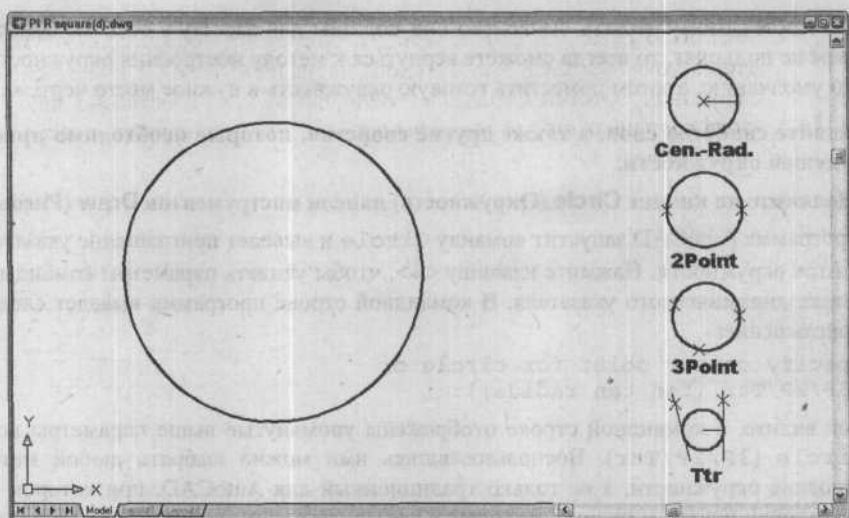


Рис. 6.6. Несмотря на известную формулу площади круга, которая звучит "пи эр квадрат", круг все же не квадратный

Несложно, правда? Так в чем же загвоздка? А в том, что применять этот способ построения следует весьма осмотрительно. Эта процедура достаточно сложная, несмотря на то что AutoCAD попытается помочь вам в ее выполнении.

Приступить к построению дуги можно с задания ее центра или точки начала. Если вы выбрали параметр Center (Центр), то прежде всего нужно ввести координаты точки центра дуги, а затем точку ее начала. Программа AutoCAD рисует дуги против часовой стрелки, поэтому выбирайте точку начала в направлении поворота часовой стрелки от конечной точки. После того как точки центра и начала заданы, программа представит на ваш выбор несколько параметров.

- ✓ **Angle** (Угол). Предполагает ввод значения центрального угла дуги. Например, угол, равный 180° , соответствует полукругу.
- ✓ **Chord Length** (Длина хорды). В этом случае необходимо указать длину воображаемого отрезка прямой, соединяющего начальную и конечную точки дуги. Если вдруг окажется, что точное значение длины хорды вам известно, смело используйте этот вариант.
- ✓ **Endpoint** (Конечная точка). В этом случае нужно указать координаты точки, в которой дуга заканчивается. Воспользовавшись этим параметром, принятым в AutoCAD по умолчанию, дугу построить значительно проще в подавляющем большинстве случаев.

Если же при построении дуги вы не выбрали параметр Center, а указали точку начала дуги, то в вашем распоряжении окажутся другие параметры.

- ✓ **Center** (Центр). При выборе этого параметра станут доступными параметры, рассмотренные выше: Angle, Chord Length и Endpoint.
- ✓ **End** (Конец). В этом случае, как и при выборе параметра Endpoint, требуется ввести координаты точки, в которой дуга заканчивается. Затем нужно выбрать один из следующих параметров: Angle (Угол), Direction (Направление), Radius (Радиус) или Center point (Центральная точка).

- ✓ **Second Point** (Вторая точка). Этот параметр установлен по умолчанию. Вторая точка не завершает дугу; она принадлежит дуге и вместе с начальной и конечной точками определяет ее кривизну, т.е. собственно длину. После ввода координат второй точки вы должны, чтобы завершить построение, указать конечную точку дуги.

Если вам все же не верится, что такую простую операцию, как проведение дуги, можно осуществить настолько разными способами, то выберите в главном меню AutoCAD команду Draw⇒Arc (Рисование⇒Дуга) и посмотрите на довольно внушительное подменю (рис. 6.7).

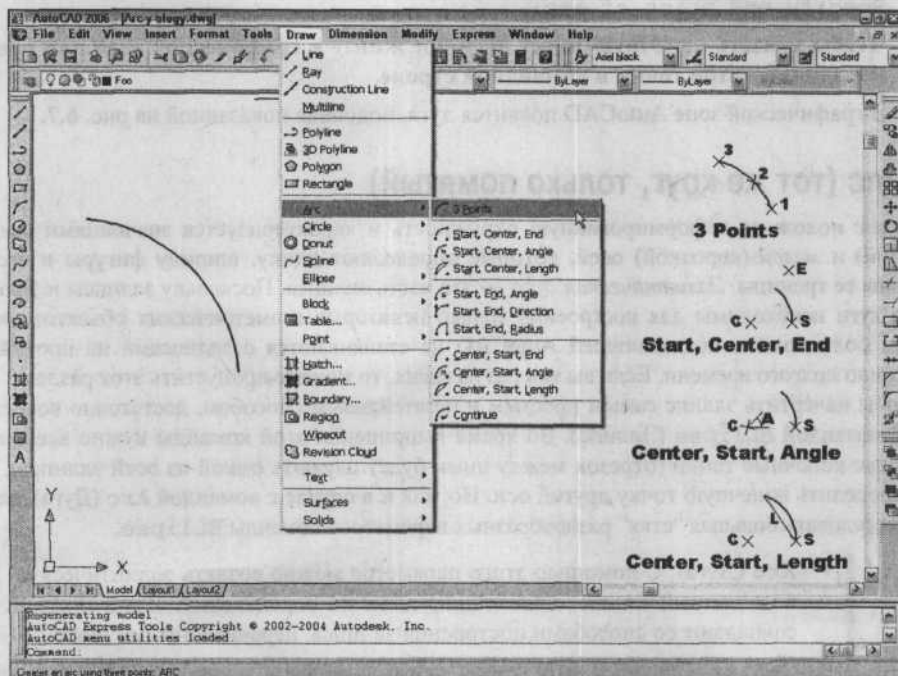


Рис. 6.7. Параметры команды Arc: настоящий потоп!

В приведенной ниже последовательности действий показано, как начертить дугу, используя метод, принятый по умолчанию (Начальная точка/Вторая точка/Конечная точка).

1. Задайте свойства слоя, а также другие свойства, которые необходимо присвоить будущей дуге.
2. Щелкните на кнопке **Arc** (Дуга) панели инструментов **Draw** (Рисование).



Программа AutoCAD запустит команду Arc и выведет приглашение указать начальную точку дуги.

Specify start point of arc [Center]:

3. Чтобы указать начальную точку дуги, щелкните в графической зоне или введите координаты этой точки в командной строке.

Появится приглашение указать вторую точку дуги.

Specify second point of arc or [Center/End]:

4. Чтобы указать вторую точку дуги, щелкните в графической зоне или введите координаты этой точки в командной строке.



Вторая точка будет лежать на кривой, образующей дугу. Точную кривизну дуги AutoCAD определит автоматически после выбора конечной точки дуги, т.е. на последнем шаге. Если вторую точку необходимо выровнять по отношению к имеющемуся на чертеже объекту, воспользуйтесь режимом объектной привязки.

В командной строке появится приведенное ниже приглашение указать конечную точку дуги. Если вы переместите указатель мыши в нескольких направлениях, в графической зоне появится изображение дуги, которая будет построена сразу после того, как вы укажете ту или иную конечную точку.

Specify end point of arc:

5. Чтобы указать конечную точку дуги, щелкните в графической зоне или введите координаты этой точки в командной строке.

В графической зоне AutoCAD появится дуга, подобная показанной на рис. 6.7.

Эллипс (тот же круг, только помятый)

Эллипс похож на деформированную окружность и характеризуется значениями *большой* (длинной) и *малой* (короткой) осей, которые определяют длину, ширину фигуры и степень кривизны ее границы. *Эллиптическая дуга* — это часть эллипса. Поскольку эллипсы и эллиптические дуги необходимы для построения только некоторых геометрических объектов, подавляющее большинство пользователей AutoCAD не сталкиваются с эллипсами на протяжении достаточно долгого времени. Если вы как раз из таких, то можете пропустить этот раздел.

Чтобы начертить эллипс самым простым и незатейливым способом, достаточно воспользоваться командой **ELLipse** (Эллипс). Во время выполнения этой команды нужно всего лишь задать две конечные точки (отрезок между ними будет служить одной из осей эллипса), а затем определить конечную точку другой оси. Но, как и в случае с командой **Arc** (Дуга), вас будет преследовать большая “стая” разнообразных параметров команды **ELLipse**.

- ✓ **Arc** (Дуга). С помощью этого параметра можно создать эллиптическую дугу, а не полный эллипс. Дальнейшие шаги по определению эллиптической дуги совпадают со способами построения эллипса, перечисленными ниже.
- ✓ **Center** (Центр). В этом случае необходимо указать точку центра эллипса и конечную точку одной из его осей. Затем понадобится либо ввести длину второй оси в командной строке, либо указать, что эллипс строится посредством поворота большой оси. В последнем случае вы можете ввести явно или указать с помощью мыши угол поворота второй оси и тем самым полностью определить эллипс.
- ✓ **Rotation** (Поворот). С помощью этого параметра вы можете задать угол, определяющий кривизну дуги эллипса. Малый угол означает округлый эллипс (чем ближе к нулю, тем он будет ближе к обычной окружности), а при больших углах эллипсы получатся сплюснутыми. Название этого параметра наводит на мысль о том, что, наверное, придется как-то поворачивать воображаемую окружность, которую на промежуточном этапе можно провести вокруг первой оси. Если вы сможете до конца разобраться с этой воображаемой окружностью, значит, у вас гораздо более живое воображение, чем у меня.

Ниже показано, как начертить эллипс с помощью принятого по умолчанию метода конечных точек, а на рис. 6.8 демонстрируются нарисованные таким образом эллипс и эллиптическая дуга.

Command:**ELLipse**

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:

укажите мышью или введите координаты первой конечной точки одной из осей
Specify other endpoint of axis:
укажите мышью или введите координаты другой конечной точки этой же оси
Specify distance to other axis or [Rotation]:
укажите или введите координаты конечной точки второй оси

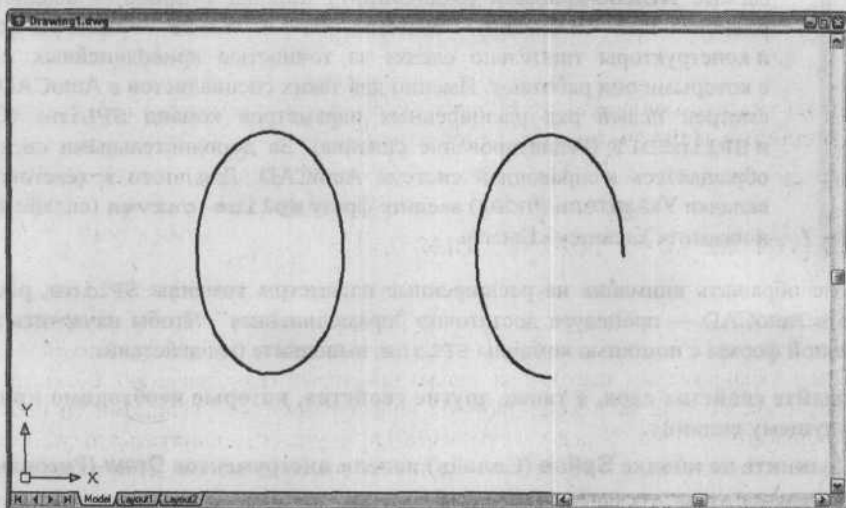


Рис. 6.8. Эллипс и эллиптическая дуга



СОВЕТ

Эллиптические дуги (в отличие от дуг окружностей, которые рисуют с помощью специальной команды ARC) можно построить, используя параметр Arc (Дуга) команды ELLipse (Эллипс). Другой способ: нарисовать полный эллипс, а затем вырезать его фрагмент с помощью команды TRIM (Обрезать) или BREAK (Разорвать).

Сплайны — извилистые плавные кривые

В большинстве случаев программы САПР используются для построения точных графических объектов: строго выверенных отрезков, тщательно просчитанных кривых и аккуратно проставленных точек. AutoCAD — это не то программное средство, которое способно раскрыть вашу художественную натуру, если, конечно, в ней дремлет новый Леонардо да Винчи. Впрочем, пусть ваш чертеж до крайности точен, но и в нем иногда уместна какая-нибудь рукописная кривая. Сплайн-объект AutoCAD — это именно то, что нужно для воплощения подобного творческого замысла. (Английское название команды SPLINE (Сплайн) очень похоже на PLINE (Полилиния), но, к сожалению, в русском переводе уже не созвучно названию цветка, а потому утрачивает присущий ему легкий аромат. — Примеч. ред.)



ТЕХНИЧЕСКИЕ
ПОДРОБНОСТИ

В действительности объект сплайна в AutoCAD может использоваться для достижения двух целей.

- ✓ Во-первых, сплайн можно применить в качестве механизма рисования от руки, в свободной манере, не слишком точно, что уже упоминалось. Вы просто прикидываете “на глазок” положение и форму кривой и не заботитесь о том, чтобы все было совершенно точно.
- ✓ Во-вторых, под личиной эдакого разгильдяйства и вседозволенности AutoCAD скрывает высокоточные, математически рассчитанные сущности, называемые NURBS-кривыми (Non-Uniform Rational B-Spline — неоднородный рациональный В-сплайн). Математики, а также инженеры-механики и конструкторы тщательно следят за точностью криволинейных моделей, с которыми они работают. Именно для таких специалистов в AutoCAD предусмотрен целый ряд расширенных параметров команд SPLINE (Сплайн) и SPLINEDIT (Редактирование сплайна). За дополнительными сведениями обращайтесь к справочной системе AutoCAD. Для этого в текстовое поле вкладки Указатель (Index) введите фразу **spline curves** (сплайн-кривые) и нажмите клавишу <Enter>.

Если не обращать внимания на расширенные параметры команды SPLINE, рисование сплайнов в AutoCAD — процедура достаточно “прямолинейная”. Чтобы начертить кривую произвольной формы с помощью команды SPLINE, выполните ряд действий.

1. Задайте свойства слоя, а также другие свойства, которые необходимо присвоить будущему сплайну.
2. Щелкните на кнопке **Spline** (Сплайн) панели инструментов **Draw** (Рисование).



Программа AutoCAD запустит команду SPLINE и в командной строке предложит указать первую точку сплайна.

Specify first point or [Object]:

3. Чтобы указать первую точку сплайна, щелкните мышью в графической зоне или введите координаты этой точки в командной строке AutoCAD.

В командной строке будет предложено указать следующую точку сплайна.

Specify next point:

4. Чтобы указать другие точки сплайна, несколько раз щелкните в графической зоне или введите координаты этих точек в командной строке.

После того как вы укажете вторую точку сплайна в командной строке, появятся дополнительные параметры команды SPLINE, в частности [Close/Fit tolerance]<start tangent> ([Замкнуть/Отклонение]<начать касательную>).

Specify next point or [Close/Fit tolerance]<start tangent>:



Поскольку в большинстве случаев сплайн предназначен для рисования произвольной кривой, для указания точек сплайна обычно не требуется использовать объектную привязку или какую-либо другую методику точного позиционирования, которыми изобилует AutoCAD. Впрочем, вам ничто не мешает точно “привязывать” задаваемые точки.

5. После того как вы укажете последнюю точку сплайна, нажмите клавишу <Enter>.

В командной строке программы будет предложено указать направление касательных к начальной (start) и конечной (end) точкам сплайна.

Specify start tangent:

Specify end tangent:



Воспользовавшись приглашениями *Specify start tangent* (Задайте касательную к началу) и *Specify end tangent* (Задайте касательную к концу), можно изменить кривизну первого и последнего сегментов сплайна. В подавляющем большинстве случаев вполне достаточно воспользоваться значениями по умолчанию, т.е. и в первом и во втором приглашении нажать клавишу <Enter>.

6. Чтобы принять направления касательных, предложенных по умолчанию, дважды нажмите клавишу <Enter>.

Программа AutoCAD начертит сплайн.

Несколько примеров сплайнов представлены на рис. 6.9.

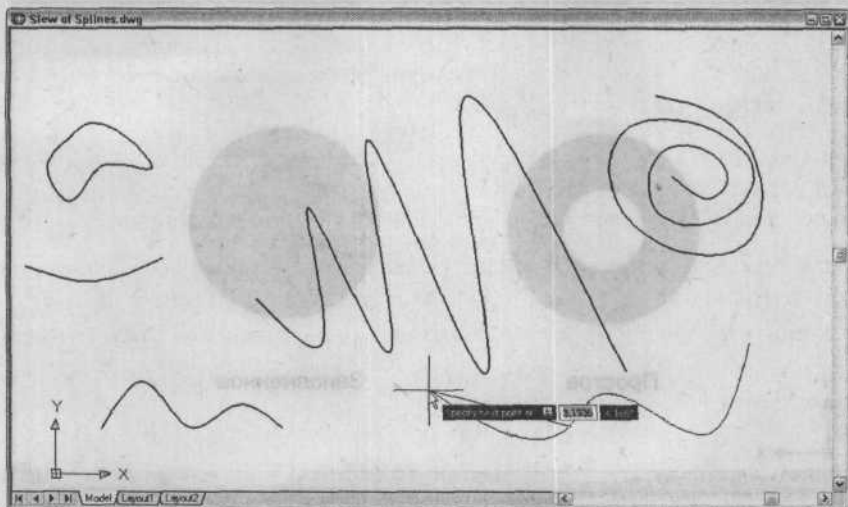


Рис. 6.9. Уйма сплайнов!



Изменить форму нарисованного сплайна можно с помощью ручек. За более подробной информацией о редактировании с применением ручек обратитесь к главе 7. Если вам необходимы более развитые средства редактирования сплайнов, обратите внимание на команду *SPLINEEDIT* (Редактирование сплайнов). Подробную информацию об этой команде можно найти в справочной системе AutoCAD.

Кольцо

Построение кольца в AutoCAD (те, кто любит бублики, могут запастись чайком) — простой способ определения единого объекта, состоящего из двух концентрических окружностей и закрашенного пространства между ними.

После запуска команды *DONUT* (Кольцо) вам понадобится ввести значения внутреннего и внешнего диаметров, чтобы определить, насколько весом бублик и велика дырка от него. После того как вы укажете необходимые величины, программа предложит задать точку центра. Но одного бублика, как правило, редко бывает достаточно, поэтому AutoCAD будет безостановочно требовать от вас введения точек центра для “выпечки” новых колец, пока вы не нажмете клавишу <Enter> (как бы говоря: “Ну, хватит! Я уже объелся!”).

В приведенном ниже примере показано, как начертить кольцо заданного размера с внутренним диаметром (inside diameter), равным 1,5 дюйма, и внешним диаметром (outside diameter), равным 3,5 дюйма. Пара уже созданных колец показана на рис. 6.10.

Command: **Donut**

Specify inside diameter of donut <0.5000>: **1.5**

Specify outside diameter of donut <1.0000>: **3.5**

Specify center of donut or <exit>: *укажите мышью или введите координаты точки центра для одного или нескольких колец*

Specify center of donut or <exit>:

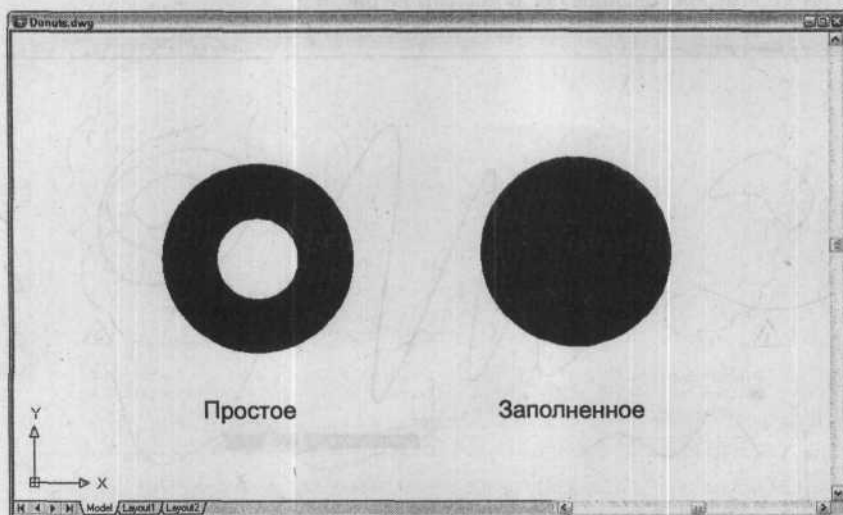


Рис. 6.10. Два кольца, одно из которых просто закрашено, а второе, так сказать, еще и залито вареньем



С помощью команды **Donut** (Кольцо) легко начертить закрашенный круг. Для этого достаточно указать нулевое значение внутреннего диаметра. Попробуйте!

Облако исправлений

Во многих отраслях, причем довольно часто, чертеж передается заказчику не один раз, а многократно: в первый раз по завершении его изготовления, а затем после внесения в него изменений, исправлений, разъяснений, примечаний и т.д. Заказчик должен иметь возможность увидеть исправления с первого взгляда. Чтобы исправления были ясно видны, их принято обозначать специальными фигурами, похожими на облака. Для рисования таких фигур в AutoCAD предусмотрена команда **REVLOUD** (revision cloud — облако исправлений).

Нарисовать облако совсем несложно. Для этого достаточно щелкнуть в графической зоне всего один раз. Щелкнув, вы зададите начальную точку периметра облака, после чего просто перемещаете указатель мыши по нужному периметру. Когда, замыкая периметр, вы вернетесь близко к исходной точке, AutoCAD автоматически замкнет облако — второй щелчок не понадобится.

Ниже приведены команды рисования облака, а примеры облаков демонстрируются на рис. 6.11.

Command: **REVSCLOUD**

Minimum arc length: 0.5000 Maximum arc length: 0.5000

Specify start point or [Arc length/Object] <Object>:

задание начальной точки облака...

Guide crosshairs along cloud path...

перемещение указателя мыши по требуемому периметру облака

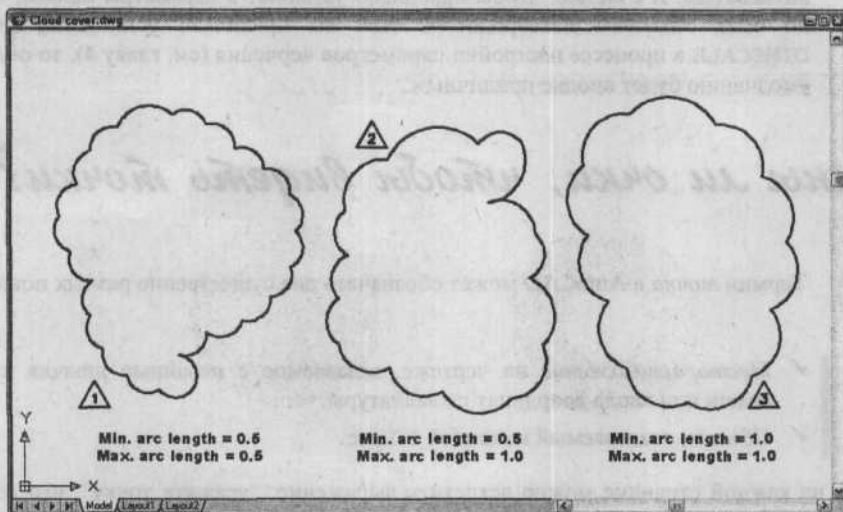


Рис. 6.11. Примеры облаков; внизу приведены минимальная и максимальная длины дуг

Еще раз повторим: щелкнуть нужно только раз в начальной точке на периметре облака. После этого вы просто ведете указатель по периметру. При этом AutoCAD рисует следующую завитушку каждый раз, когда указатель удаляется на расстояние Minimum arc length (Минимальная длина дуги) от вершины предыдущей завитушки.

Когда вы замкнете периметр облака, в командной строке будет выведено сообщение о том, что рисование облака завершено.

Revision cloud finished.



Приведем несколько советов по использованию облаков.

- ✓ Рекомендуется располагать облака на отдельном слое, чтобы можно было распечатать чертеж с ними или без них.
- ✓ Управлять формой облака легче, если предварительно выключить режим ортогональных построений (кнопка ORTHO).
- ✓ Часто возле облака полезно располагать треугольную надпись с номером исправления (см. рис. 6.11). Для создания такой надписи удобно применить блок с атрибутом, как описывается в главе 13.



Если завитушки облака получились слишком большими или маленькими, то удалите облако, повторно запустите команду REVCLLOUD и задайте другие значения параметров Minimum arc length и Maximum arc length. По умолчанию минимальная длина завитушки равна значению системной переменной DIMSCALE, деленному на 2. Если минимальная длина равна максимальной (это установлено по умолчанию), то будут созданы завитушки одинакового размера. В противном случае их размеры будут разными и облако получится немного витиеватым. К счастью, чтобы правильно установить параметры облака, не нужно быть опытным метеорологом: если вы правильно установили значение DIMSCALE в процессе настройки параметров черчения (см. главу 4), то облако по умолчанию будет вполне приличным.

Нужны ли очки, чтобы видеть точки?



Термин *точка* в AutoCAD может обозначать два существенно разных понятия.

- ✓ *Месторасположение* на чертеже, задаваемое с помощью щелчка кнопкой мыши или ввода координат с клавиатуры.
- ✓ *Объект*, создаваемый командой PInt.

Почти на каждой странице можно встретить выражение: “укажите точку”, что означает “определите месторасположение”. Однако в этом разделе речь идет не о таком задании точки, а о создании *точечного объекта* (конечно, его месторасположение тоже нужно задать).

В AutoCAD точечные объекты имеют две области применения.

- ✓ **Точечные объекты часто идентифицируют специфическое место на чертеже для других людей, просматривающих чертеж.** Точечным объектом может быть нечто, видимое на экране как крошечная точка или как некоторый символ, например крестик с кружочком вокруг него.
- ✓ **Точечный объект можно использовать в качестве пункта объектной привязки.** Вы можете представлять их себе как некоторые точки конструкции. Например, при компоновке нового здания можно создать точечный объект как некую опорную точку, к которой будут привязаны объекты чертежа, рисуемые с помощью команды PLine (Полилиния). Для привязывания к точечным объектам используется режим объектной привязки NODE. В таком качестве точечные объекты используются для обеспечения точности чертежа. Те, кто в дальнейшем будут просматривать ваш чертеж, возможно, даже не заметят, что в нем есть точечные объекты.

Сложность применения в AutoCAD точечных объектов вызвана огромным количеством параметров их отображения, которые необходимо установить, чтобы использовать эти объекты в двух описанных выше ипостасях (а может быть, и в нескольких других, о которых мы еще не знаем). Стиль отображения и размеры точечных объектов текущего чертежа устанавливаются в диалоговом окне Point Style (Стиль точки), которое показано на рис. 6.12.

Чтобы открыть диалоговое окно Point Style, необходимо запустить команду DDPTYPE или в главном меню выбрать команду Format⇒Point Style (Формат⇒Стиль точки). В верхней

части окна показаны доступные стили отображения точки, которые несколько напоминают витрину с зубными пастами: многие из них очень похожи друг на друга. Чтобы выбрать определенный стиль, щелкните на соответствующей пиктограмме.

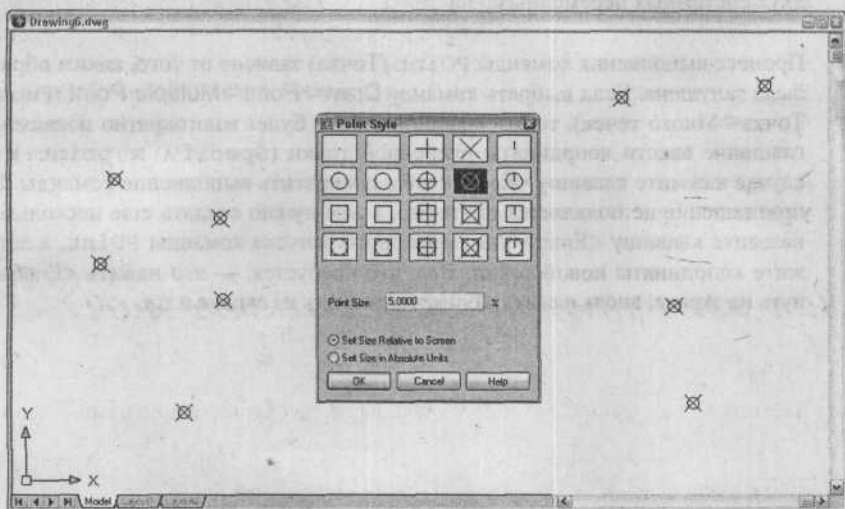


Рис. 6.12. Стиль отображения точечных объектов на экране задают в диалоговом окне *Point Style*



Если использовать первый стиль, то разглядеть на экране однопиксельную точку будет непросто. Еще интереснее обстоит дело со вторым стилем — невидимой точкой (а может, коварно похищенной?), которая на экране вообще не видна. Чтобы точечные объекты были видны и на экране монитора, и на печатном оттиске, первые два стиля использовать не следует. Но первый стиль отображения точки (принятый по умолчанию) — однопиксельная точка — прекрасно подойдет в тех случаях, когда понадобится использовать точечные объекты в качестве точек объектной привязки и не загромождать их отображением печатный оттиск чертежа.



Остальные параметры, доступные в диалоговом окне *Point Style*, управляют размерами точечных объектов на экране при различном зумировании. В большинстве случаев значения по умолчанию вполне удовлетворительные, однако, если вы захотите изменить их, щелкните на кнопке *Help* (Справка), чтобы узнать, как это делается.

После установки стиля точечных объектов размещать их на экране довольно легко. Это можно сделать с помощью кнопки *Point*, с помощью команды *Draw⇒Point* (Рисование⇒Точечный объект) или, как показано ниже, с помощью командной строки.

Command: **Point**

Current point modes: PDMODE=0, PDSIZE=0.0000

Specify a point: укажите мышью или введите координаты точки



Параметры *PDMODE* и *PDSIZE*, которые отображаются в сообщении командной строки, — это имена системных переменных, значения которых соответствуют параметрам, установленным в диалоговом окне *Point Style* (Стиль точки). Значения *PDMODE* и *PDSIZE* определяют режим отображения точки и ее размер. Если вам очень хочется узнать, как именно связаны значения этих системных переменных

с параметрами, доступными в диалоговом окне **Point Style**, значит, у вас есть все необходимые задатки дотошного “САПровца”. В таком случае в диалоговом окне **Point Style** щелкните на кнопке **Help** (Справка), чтобы узнать побольше об этих двух системных переменных.



Процесс выполнения команды **POint** (Точка) зависит от того, каким образом она была запущена. Если выбрать команду **Draw⇒Point⇒Multiple Point** (Рисование⇒Точка⇒Много точек), то в командной строке будет многократно появляться приглашение ввести координаты очередной точки (**Specify a point:**). В этом случае нажмите клавишу **<Esc>**, чтобы прекратить выполнение команды. Если же приглашение не появляется повторно, а вам нужно создать еще несколько точек, нажмите клавишу **<Enter>** для повторного запуска команды **POint**, а затем укажите координаты новой точки. Все, что требуется, — это нажать **<Enter>**, щелкнуть на экране, вновь нажать **<Enter>**, щелкнуть на экране и т.д.

Редактирование чертежа

В этой главе...

- Запуск команды или выделение объекта
- Выделение
- Дополнительные способы выделения
- Командуем, выделяем, редактируем!
- Возьмемся за руки, друзья...

Создание и редактирование объектов — это не что иное, как две стороны одной и той же медали. Более того, работая в AutoCAD, вы будете проводить гораздо больше времени за редактированием, чем за черчением. Частично это обусловлено тем, что процессы проектирования и черчения по своей природе итерационны, а также тем, что редактирование с помощью программ САПР является на удивление простым и аккуратным делом, чего нельзя сказать о правке чертежей, выполненных на бумаге.



Редактируя объекты в AutoCAD, вы должны уделить точности их расположения не меньше внимания, чем при их создании. Прежде чем читать эту главу, еще раз повторите методики поддержания точности, описанные в главе 5.

Запуск команды или выделение объекта

В зависимости от того, какая операция выполняется первой, в AutoCAD используются два главных стиля редактирования:

- ✓ с предварительным запуском команды;
- ✓ с предварительным выделением объекта.

Эти стили редактирования рассматриваются в следующих разделах.

Редактирование с предварительным запуском команды

Используя этот стиль, вы сначала вводите команду, а затем щелкаете на объекте, над которым выполняется нужная вам операция. Такой стиль редактирования может показаться вам устаревшим, если вы не седой ветеран операционных систем на основе командной строки, в которых чаще всего вводится имя команды, а затем имена файлов и других объектов, над которыми необходимо выполнить операцию введенной команды. Редактирование с предварительным запуском команды — любимый прием опытных пользователей, которые хорошо помнят имена большинства часто применяемых команд. Поэтому неудивительно, что данный стиль редактирования используется в AutoCAD по умолчанию.

Редактирование с предварительным выделением объекта

При использовании этого стиля выполняются те же операции и в той же последовательности, что и в большинстве приложений Windows: сначала выделяется объект, а затем выбирается команда.

Редактирование с предварительным выделением объекта легче освоить. И это понятно: ведь для многих освоить Windows или Macintosh намного легче, чем запомнить команды DOS. Наличие такого стиля редактирования в AutoCAD делает ее более доступной для новичков и случайных пользователей, не занимающихся черчением профессионально.

Понятие непосредственного манипулирования — это расширение концепции редактирования с предварительным выделением объекта. При непосредственном манипулировании пользователь захватывает выбранный объект и выполняет над ним нужную операцию, например перемещает объект или его часть в другое место. Никакие именованные команды при этом не используются. Редактирование выполняется путем перемещения указателя мыши и щелчков на кнопках. В AutoCAD функции непосредственного манипулирования поддерживаются с использованием мощного и достаточно сложного инструмента *редактирования с помощью ручек*. Ручки, как вам, вероятно, уже известно, — это небольшие цветные квадратики, которые появляются на объекте после его выделения. Применять ручки можно для сжатия, растяжения, перемещения, копирования, поворота и других операций редактирования. Благодаря ручкам редактирование с предварительным выделением объекта становится не менее мощной методикой, чем редактирование с предварительным запуском команды.

Выбор стиля редактирования

В этой главе внимание сосредоточено главным образом на редактировании с предварительным запуском команды. (Редактирование с помощью ручек рассматривается в конце главы.) Предварительный запуск команд — фундамент всей программы AutoCAD. В первых версиях AutoCAD были представлены способы редактирования **только** с предварительным запуском команд, способы с предварительным выделением объектов появились позже. Версия AutoCAD 2006 наследует эту характерную особенность. Кроме того, существуют достаточно веские причины акцентировать внимание именно на редактировании с предварительным запуском команды.

- ✓ В AutoCAD этот стиль редактирования установлен по умолчанию.
- ✓ Данный стиль используется со всеми командами редактирования. Некоторые команды применимы только с использованием данного стиля.
- ✓ Этот стиль более гибок; кроме того, он более эффективен для редактирования сложных, загроможденных чертежей.

Если вы знаете, как выполняется редактирование с предварительным запуском команды, то для многих операций редактирования несложно перейти к стилю с предварительным выделением объекта, всего лишь изменив последовательность действий. Однако если вы не знакомы со стилем с предварительным запуском команды, то не сможете выполнять многие полезные операции AutoCAD, в частности такие команды, как TRim (Подрезать), EXtend (Продолжить) и др. Эти команды игнорируют уже выделенные объекты и предлагают выделить их только после запуска команды.



В этой главе предполагается, что у вас установлены параметры выделения по умолчанию. Если выделение или операции с ручками выполняются не так, как здесь описано, то проверьте параметры, установленные во вкладке Selection (Выделение) диалогового окна Options (Параметры). Семь приведенных ниже флажков должны быть установлены, а остальные — сняты.

- ✓ Selection preview when a command is active (Показ выделения, когда команда активна).
- ✓ Selection Preview when no command is active (Показ выделения, когда не активна ни одна команда).
- ✓ Noun/Verb selection (Выделение и выполнение команды).
- ✓ Implied windowing (Включение рамки выделения).
- ✓ Object grouping (Группирование объектов).
- ✓ Enable grips (Включение ручек).
- ✓ Enable grip tips (Включение подсказок ручек).

Чтобы получить дополнительную информацию об этих параметрах, щелкните на пиктограмме со знаком вопроса, расположенной рядом с кнопкой закрытия диалогового окна Options (она находится в правом верхнем углу окна), и щелкните на флажке.

Выделение

Гибкость редактирования в AutoCAD во многом обусловлена гибкостью средств выделения объектов. Например, при редактировании с предварительным запуском команды можно применить 17 режимов выделения! (В этой главе описаны наиболее полезные из них.) Однако не беспокойтесь: чаще всего вам будут нужны лишь три режима.

- ✓ Выделение единственного объекта.
- ✓ Выделение объектов охватывающей рамкой (сначала указывается левый угол рамки, а затем правый).
- ✓ Выделение объектов секущей рамкой (сначала указывается правый угол рамки, а затем левый).

Последовательное выделение объектов

Самый простой и очевидный способ выделить несколько объектов чертежа — это последовательно щелкнуть на каждом из них. Формирование множества выделенных объектов носит накопительный характер: объекты выделяются поодиночке, и множество выделения растет. Такой накопительный способ выделения, скорее всего, отличается от того, который вы обычно используете. В большинстве Windows-приложений щелчком мыши одновременно можно выделить только один объект; если вы щелкнули на одном объекте, а вслед за ним — на другом, то выделенным станет второй объект, а выделение первого будет отменено. Другими словами, выделенным остается только тот объект, который вы указали последним. Но в AutoCAD все указанные вами объекты пополняют множество уже выделенных, независимо от последовательности указания и количества объектов. (Вы можете изменить такое поведение и заставить AutoCAD действовать так же, как и большинство Windows-приложений. Однако мы не советуем вам этого делать.) Большинство команд редактирования оказывают воздействие на всю группу выделенных объектов.

Рамка выделения

Последовательное выделение вполне удобно, когда нужно выбрать небольшое количество объектов. Но что делать, если объектов слишком много, как это обычно и бывает? Вам бы понравилось щелкать последовательно на 132 отрезках, дугах и окружностях? А может, вам хочется испытать на прочность кнопку мыши и поупражнять собственные пальцы? Вряд ли это доставит вам удовольствие.

В AutoCAD, как и в большинстве Windows-приложений, для выделения множества объектов, расположенных в некоторой прямоугольной области, можно использовать рамку выделения.

Но в AutoCAD, как вы уже, возможно, догадались, это средство является гораздо более мощным, чем его аналоги в других Windows-программах, предназначенных для работы с графикой. Правда, на первый взгляд оно кажется несколько запутанным. Оттого в AutoCAD это программное средство имеет свое название — *предполагаемая рамка выделения* (*implied windowing*).

Если вы щелкаете мышью в пустой области чертежа, т.е. не на одном из объектов, этим вы как бы намекаете программе на то, что хотите определить рамку выделения. Если затем, перед указанием противоположного угла рамки выделения, вы перемещаете указатель мыши вправо, то этим подчеркиваете, что хотите выбрать все объекты, которые целиком попадают в рамку. Если же перед указанием противоположного угла рамки выделения вы перемещаете указатель влево, то программа решит, что вы хотите выделить все объекты, которые не только целиком, но и частично попадают в рамку выделения.

В программе AutoCAD для рамок выделения используется следующая терминология:

- ✓ если указатель мыши перемещается вправо и выделяются только объекты, попавшие в рамку полностью, то рамка называется *охватывающей*;
- ✓ если указатель перемещается влево и выделяются объекты, попавшие в рамку как полностью, так и частично, то рамка называется *секущей*.

К счастью, в AutoCAD охватывающая и секущая рамки легко различаются визуально. Охватывающая рамка выглядит как прямоугольник, нарисованный сплошной линией, а секущая — как прямоугольник, нарисованный штриховой линией.



Кроме обозначения различий с помощью штриховой и сплошной линий, в AutoCAD 2006 введено закрашивание области внутри рамки разными цветами: прямоугольник охватывающей рамки закрашивается полупрозрачным синим оттенком, а секущей — зеленым.

На рис. 7.1 и 7.2 показаны охватывающая и секущая рамки в действии.

В AutoCAD можно комбинировать все упомянутые методы выделения объектов: последовательное выделение отдельных объектов, применение охватывающей и секущей рамок и т.д. В любом случае каждый вновь выделенный объект пополняет множество уже выделенных объектов, что позволяет оперировать с невероятно сложными комбинациями объектов и применять к ним нужные команды редактирования.



Любой из трех основных методов выделения (выделение отдельного объекта, выделение с помощью охватывающей рамки и выделение с помощью секущей рамки) можно сочетать с нажатием и удержанием клавиши <Shift>, что позволит удалить из множества выделения уже внесенные в него объекты. Эта возможность особенно пригодится во время работы со сложными чертежами, перенасыщенными графическими элементами. Таким способом вы можете после выделения довольно большой группы объектов нажать клавишу <Shift> и, удерживая ее, указать те объекты множества выделения, которые хотите из него удалить, чтобы не применять к ним последующие операции редактирования.

Дополнительные способы выделения

При использовании стиля редактирования с предварительным заданием команды можно применять параметры этой команды, для того чтобы воспользоваться всеми описанными в предыдущем разделе методами выделения — выделением одиночного объекта (параметр SIngle), охватывающей рамкой (параметр Window), секущей рамкой (параметр Crossing) и многими другими. Если в командной строке AutoCAD будет предложено выделить объекты

(Select objects), а вы не можете вспомнить нужный параметр, введите в командной строке знак вопроса (?) и нажмите клавишу <Enter>. Тогда в командной строке появится полный список способов выделения.

Window/Last/Crossing/BOX/ALL/Fence/WPolygon/CPolygon/Group/Add/Remove/Multiple/Previous/Undo/Auto/Single

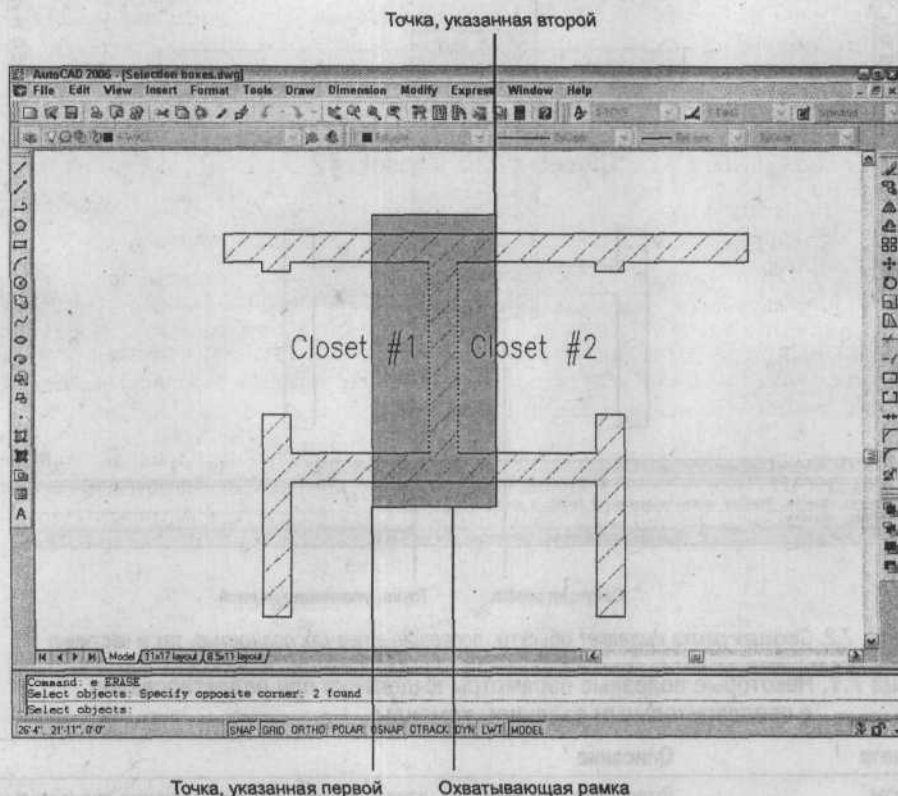


Рис. 7.1. Охватывающая рамка выделяет только объекты, попавшие в нее полностью



Нажатие клавиши <?> в ответ на приглашение Select objects: (Выделите объекты) на вывод динамического указателя никак не влияет. Увидеть параметры можно, нажав клавишу <F2>, однако выведенные параметры займут больше пространства на экране, чем область командной строки. Если командная строка сейчас невидима, выведите ее. Для этого введите слово **COMMANDLINE** и нажмите клавишу <Enter> или нажмите клавиши <Ctrl+9>.

Все наиболее полезные параметры (т.е. способы) выделения, доступные при редактировании с предварительным заданием команды, приведены в табл. 7.1.

Чтобы воспользоваться каким-либо из параметров, характерным для стиля редактирования с предварительным заданием команды, в ответ на сообщение Select objects: (Выделите объекты:) введите в командной строке строчные символы имени нужного параметра и нажмите клавишу <Enter>. По окончании процедуры выделения объектов вновь нажмите клавишу <Enter>, чтобы сообщить программе о том, что формирование множества выделения завершено и вы желаете приступить к редактированию.

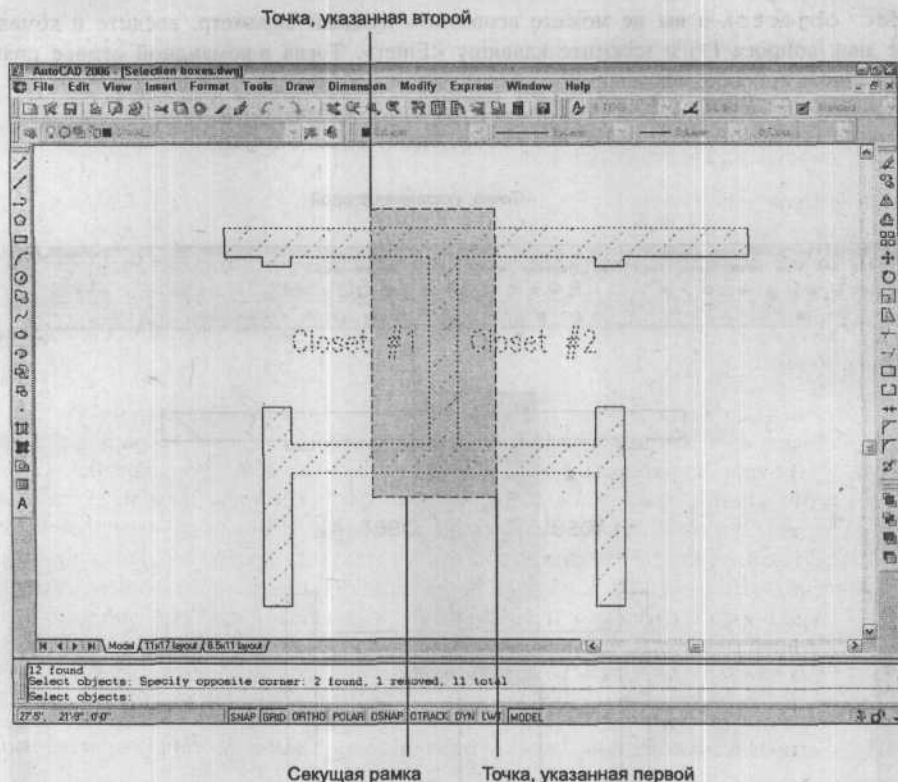


Рис. 7.2. Секущая рамка выделяет объекты, попавшие в нее как полностью, так и частично

Таблица 7.1. Некоторые полезные параметры выделения при редактировании с предварительным заданием команды

Параметр	Описание
Window (Охватывающая рамка)	Выделение всех объектов, расположенных полностью внутри прямоугольника, определенного посредством указания его противоположных вершин
Last (Последний)	Выделение самого последнего из нарисованных объектов, который все еще виден в графической зоне
Crossing (Секущая рамка)	Выделение всех объектов, которые лежат внутри или прикасаются к одной из сторон прямоугольника, определенного посредством указания его противоположных вершин
ALL (Все)	Выделение всех объектов чертежа, находящихся в текущем пространстве модели или в выбранной компоновке в пространстве листа, кроме тех, которые размещены на замороженных (frozen) в данный момент слоях
Fence (Линия выделения)	Выделение всех объектов, которые касаются воображаемой полилинии, построенной посредством указания точек, служащих ее вершинами
Wpolygon (Охватывающий многоугольник)	Охват объектов многоугольником (а не прямоугольной рамкой), построенным посредством указания его вершин
CPolygon (Секущий многоугольник)	Выделение объектов, которые находятся внутри многоугольника или пересекаются с его границами
Previous (Предыдущий)	Возврат множества выделения, которое было сформировано последним

Два новых средства выделения, введенные в AutoCAD 2006, существенно облегчают различение выделенных и невыделенных объектов. Первое средство: во время прохождения указателя над выделенными объектами они отмечаются толстыми штриховыми линиями. Второе средство: вывод полупрозрачной цветной области выделения, которая отмечает наборы, выделенные с помощью охватывающей или секущей рамки.

В приведенном ниже примере показано, как воспользоваться командой ERASE (Стереть) и несколькими различными параметрами выделения в стиле предварительного задания команды. Методики выделения, использованные в этом примере, применимы к большинству команд AutoCAD.

1. Нажмите клавишу <Esc>, чтобы отменить выполнение всех команд и выделение всех объектов.



Если на момент запуска команды редактирования будет выделен хотя бы один объект чертежа, то команда (по крайней мере большинство команд редактирования) будет оперировать с этим объектом (т.е. все пойдет по сценарию, характерному для редактирования с предварительным формированием множества выделения). В таких случаях в командной строке не появится приглашение `Select objects:`, предлагающее выделить объекты (как при редактировании с первоначальным заданием команды). По причинам, которые уже приводились в этой главе, предпочтительнее использовать “командный” стиль редактирования, по крайней мере пока вы не освоите его достаточно хорошо. Затем можете по желанию применять и стиль редактирования с предварительным выделением. (Более подробно этот стиль описывается ниже.)

2. Щелкните на кнопке **Erase (Стереть)** панели инструментов **Modify (Редактирование)**.



В командной строке появится сообщение `Select objects:` (Выделите объекты:).

3. Выделите два-три объекта чертежа. Для этого последовательно щелкните на каждом из них.

Каждый из выделенных объектов добавляется в множество выделения. В графической зоне AutoCAD контуры всех выделенных объектов обозначаются штриховой линией. В командной строке снова выводится приглашение `Select objects:`.

4. Создайте охватывающую рамку (**Window**) таким образом, чтобы несколько объектов чертежа были полностью в этой рамке.

Для этого поместите указатель в точку, расположенную ниже и левее объектов, которые вы хотите выделить, и щелкните кнопкой мыши. Затем переместите указатель вправо и вверх таким образом, чтобы охватить все необходимые объекты, и снова щелкните кнопкой мыши.

Все объекты, которые полностью попали внутрь рамки, выделяются и отмечаются штриховой линией.

5. Создайте секущую рамку (**Crossing**) таким образом, чтобы несколько объектов чертежа были полностью охвачены этой рамкой, а несколько объектов попали в нее только частично.

Для этого поместите указатель в точку, расположенную ниже и правее объектов, которые вы хотите выделить, и щелкните кнопкой мыши. Затем переместите указатель влево и вверх таким образом, чтобы одни объекты были охвачены полностью, а другие только частично, и снова щелкните кнопкой мыши.

Выделяются все объекты, которые попали внутрь секущей рамки целиком, а также те, которые только пересекаются с границами секущей рамки.

- Введите в командной строке команду **WP** и нажмите клавишу **<Enter>**, чтобы задать параметр выделения **WPolygon** (Полирамка, охватывающий многоугольник).

В командной строке будет предложено указать точки полирамки.

- Укажите мышью ряд точек в графической зоне AutoCAD и нажмите клавишу **<Enter>**.

Пример выделения объектов с помощью полирамки приведен на рис. 7.3 — выделены все объекты, которые целиком попали в полирамку.

- Нажмите клавишу **<Enter>**, чтобы завершить процедуру выделения объектов.

Все выделенные объекты будут удалены.

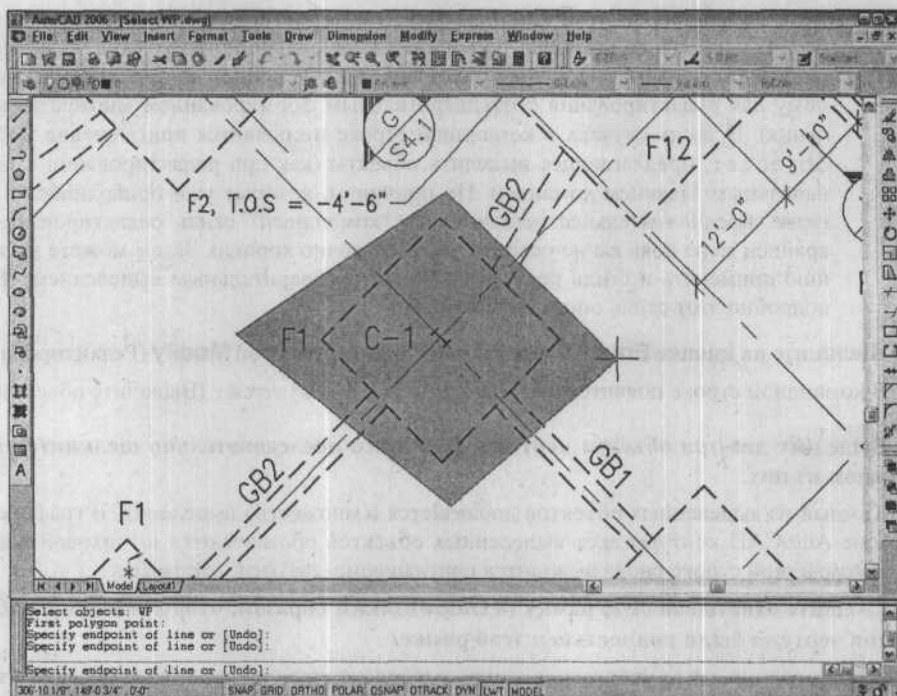


Рис. 7.3. Параметр **WPolygon** представляет собой своеобразное лассо, которое вы “набрасываете” на объекты

Обратите внимание на то, что в данном примере множество выделения было построено разными способами, а на завершающем этапе выполнения команды была нажата клавиша **<Enter>**. При командном стиле редактирования так работает большинство команд AutoCAD.



Если, удалив командой **ERASE** несколько объектов, вы вдруг поняли, что некоторые из них вам еще понадобятся, можете восстановить их с помощью кнопки **Undo** (Отменить) стандартной панели инструментов. Кроме того, в AutoCAD есть для этого дополнительный трюк — команда **OOPS**. Если в командной строке ввести **OOPS** и нажать клавишу **<Enter>**, то AutoCAD восстановит последнее удаленное множество выделения, даже если после команды **ERASE** выполнялись другие команды.

Командуем, выделяем, редактируем!

В следующих разделах рассматриваются наиболее важные команды редактирования AutoCAD “с прицелом” на командный стиль редактирования.

В табл. 7.2 приведен обзор наиболее часто используемых команд редактирования. В этой же таблице перечислены их наиболее важные параметры и приведены способы запуска с помощью кнопок и меню Modify (Редактирование).

Таблица 7.2. Команды редактирования

Кнопка	Команда	Основные параметры	Название кнопки	Пункт в меню Modify
	Erase (Стереть)	—	Erase	Erase
	Copy или CoPy (Копировать)	Base point (Базовая точка), Displacement (Смещение)	Copy	Copy
	Mirror(Зеркальное отражение)	Keep/Erase source objects (Сохранить/Удалить исходные объекты)	Mirror	Mirror
	Offset (Смещение)	Distance (Расстояние), Through point (Через точку), Erase (Стереть), Layer (Слой)	Offset	Offset
	ARray (Массив)	Rectangular (Прямоугольный), Polar (Угловой)	Array	Array
	Move (Перемещение)	Base point (Базовая точка), Displacement (Смещение)	Move	Move
	ROtate (Поворот)	Specify angle (Задайте угол), Reference angle (Ссылочный угол), Copy (Копировать)	Rotate	Rotate
	Scale (Масштабирование)	Arc length (Длина дуги), Scale factor (Коэффициент масштабирования), Reference (Ссылка), Copy (Копировать)	Scale	Scale
	Stretch (Растягивание)	Base point (Базовая точка), Displacement (Смещение)	Scale	Scale
	LENGthen (Удлинение)	Delta (Приращение), Percent total (В процентах), Dynamic (Динамическое удлинение)	—	Lengthen
	TRim (Подрезка)	Projection (Проекция), Edge (Кромка)	Trim	Trim
	Extend (Продолжение)	Projection (Проекция), Edge (Кромка)	Extend	Extend
	Break (Разорвать)	At point (В точке), Second point (Вторая точка), Pick two points (Укажите две точки)	Break	Break
	Join (Объединить)	Select lines (Выделите отрезки), ...arcs (...дуги), ...splines (...сплайны), ...polylines (...полилинии), ...elliptical arcs (...эллиптические дуги)	Join	Join

Кнопка	Команда	Основные параметры	Название кнопки	Пункт в меню Modify
	CHamfer (Фаска)	Distance (Расстояние), Angle (Угол), Polyline (Полилиния), Multiple (Многие)	Chamfer	Chamfer
	Fillet (Сопряжение)	Radius (Радиус), Polyline (Полилиния), Multiple (Многие)	Fillet	Fillet
	eXplode (Расчленение)	Select objects (Выделите объекты)	Explode	Explode



Независимо от того, как вы запустили команду редактирования AutoCAD (щелкнули на кнопке панели инструментов, выбрали команду меню или ввели имя команды в командной строке), в подавляющем большинстве случаев в командной строке вам будет предложено указать необходимые точки, ввести значения расстояний или выбрать параметр команды. Поэтому во время выполнения каждой команды внимательно следите за приглашениями, появляющимися в командной строке, особенно если используете какую-либо команду редактирования впервые. В противном случае вам вряд ли удастся успешно завершить выполнение команды.



Система динамического указателя, введенная в AutoCAD 2006, выводит параметры команд рядом с указателем. Когда на экране присутствует подсказка указателя, содержащая пиктограммы со стрелочками вверх или вниз, нажмите клавишу с этой стрелочкой, чтобы вывести меню с параметрами команды. Затем параметр можно выбрать с помощью мыши (рис. 7.4). Нажатие клавиши <↑> приводит к выводу предыдущей фразы.



Как отмечалось в главе 5, точность позиционирования во время черчения и редактирования является ключевым фактором успешной работы в САПР. Если вы работали с другими графическими программами, то наверняка привыкли выполнять перемещение, растяжение и другие операции редактирования объектов на глаз. Работая в AutoCAD, эту привычку придется искоренять. Ничто так быстро не портит чертеж, как неточное редактирование, при котором вы, не заботясь о расстояниях и точности задания координат точек, перемещаете объекты туда-сюда, пока вам не покажется, что все смотрится прекрасно.

Большая тройка: перемещение, копирование и растяжение

Для большинства чертежников перемещение, копирование и растяжение — наиболее часто используемые операции редактирования. В AutoCAD для их выполнения предназначены команды Move, CoPy и Stretch.

Базовые точки и смещения

Команды редактирования CoPy (Копировать), Move (Переместить) и Stretch (Растянуть) используются в AutoCAD чаще других. Во время их выполнения вам понадобится указать, насколько и в каком направлении необходимо переместить, скопировать или растянуть объекты. После выделения объектов для редактирования и ввода соответствующей команды в командной строке AutoCAD появятся приглашения ввести две порции информации.

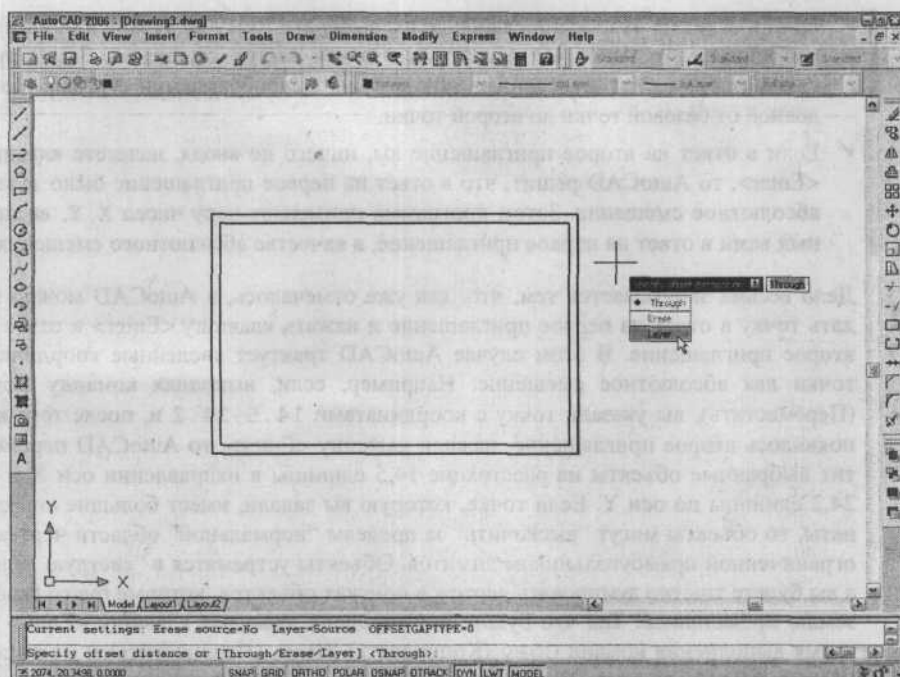


Рис. 7.4. Выбор параметра команды в подсказке динамического ввода

Specify base point or displacement

(Задайте базовую точку или смещение):

Specify second point of displacement or <use first point as displacement> (Задайте вторую точку смещения или <используйте первую точку как смещение>):

Довольно туманно эти приглашения говорят о том, что существует два метода, с помощью которых можно задать расстояние и направление операции копирования, перемещения или растяжения.

- ✓ **Наиболее распространенный способ состоит в выборе или вводе координат двух точек, определяющих вектор смещения.** В AutoCAD они называются *базовой точкой (base point)* и *второй точкой (second point)*. Следовательно, метод называется *методом базовой точки*. Представьте себе стрелу, направленную из базовой точки во вторую точку. Стрела определяет расстояние и направление выполнения над объектом нужной операции — копирования, перемещения или растяжения.
- ✓ **Другой способ состоит во вводе пары чисел X, Y, представляющих вектор, а не точку.** Этот вектор является *абсолютным смещением (displacement)* операции копирования, перемещения или растяжения, поэтому метод называется *методом смещения*.

Как AutoCAD узнает, что вы ввели в ответ на первое приглашение — базовую точку или смещение? Это зависит от вашего ответа на второе приглашение. Сначала, в ответ на приглашение ввести базовую точку, вы можете выбрать точку на экране или ввести ее координаты. После этого у вас есть два варианта.

- ✓ Если в ответ на второе приглашение вы выберете точку на экране или введете координаты, то AutoCAD воспримет это как вектор смещения. Затем программа переместит выделенные объекты вдоль воображаемой стрелы, проведенной от базовой точки до второй точки.
- ✓ Если в ответ на второе приглашение вы, ничего не вводя, нажмете клавишу <Enter>, то AutoCAD решит, что в ответ на первое приглашение было задано абсолютное смещение. Затем программа применяет пару чисел X, Y, введенных вами в ответ на первое приглашение, в качестве абсолютного смещения.



Дело весьма запутывается тем, что, как уже отмечалось, в AutoCAD можно задать точку в ответ на первое приглашение и нажать клавишу <Enter> в ответ на второе приглашение. В этом случае AutoCAD трактует введенные координаты точки как абсолютное смещение. Например, если, выполняя команду Move (Переместить), вы указали точку с координатами 14.5, 24.2 и, после того как появилось второе приглашение, нажали клавишу <Enter>, то AutoCAD переместит выбранные объекты на расстояние 14,5 единицы в направлении оси X и на 24,2 единицы по оси Y. Если точка, которую вы задали, имеет большие координаты, то объекты могут “выскочить” за пределы “нормальной” области чертежа, ограниченной прямоугольником лимитов. Объекты устремятся в “светлую даль”, а вы будете тщетно зумировать чертеж в поисках объектов, которые будто сквозь землю провалились! Так что будьте внимательны, нажимая клавишу <Enter> во время выполнения команд Copy (Копировать), Move (Переместить) и Stretch (Растянуть). После того как в командной строке появится второе приглашение, нажимайте клавишу <Enter> только в том случае, если необходимо, чтобы введенные вами координаты первой точки воспринимались программой как абсолютное смещение объектов по осям. Если вы ошиблись, щелкните на кнопке Undo (Отменить) и повторите попытку. Кроме того, чтобы увидеть объекты, “вылетевшие” за пределы прямоугольника лимитов, можно воспользоваться параметром Extents (Границы) команды Zoom (Показать), которая описывается в главе 8. Дело в том, что, перемещая или копируя объекты за пределы прямоугольника лимитов, вы тем самым “расширяете” границы чертежа.



При использовании параметра смещения в командах Move, Copy и Stretch программа AutoCAD помнит заданное вами расстояние смещения и предлагает его в качестве значения по умолчанию при следующем запуске этой же команды с параметром смещения.

Команда Move

В приведенном ниже примере продемонстрировано применение команды Move (Переместить) в стиле предварительного запуска команды с использованием метода базовой точки, определяющего величину и направление смещения объектов. Кроме того, в этой последовательности действий приведены подробные рекомендации по применению той или иной методики точного позиционирования во время редактирования объектов.

1. Нажмите клавишу <Esc>, чтобы аннулировать выполнение каких-либо команд и отменить выделение всех объектов.
2. Щелкните на кнопке Move панели инструментов Modify (Редактирование).



В командной строке будет предложено выделить объекты, которые необходимо переместить (Select objects).

3. Выделите один или несколько объектов чертежа.

Используйте любую методику выделения объектов, о которых уже шла речь в этой главе.

4. После того как вы выделите все необходимые объекты, нажмите клавишу <Enter>.

В командной строке AutoCAD появится приглашение указать базовую точку или смещение.
Specify base point or displacement:

5. Укажите базовую точку. Для этого щелкните в графической зоне или введите координаты базовой точки в командной строке.

Базовая точка — это начальная точка воображаемой стрелки, указывающей величину и направление, в соответствии с которыми необходимо переместить выделенные объекты. После выбора базовой точки вы увидите, что произойдет по завершении команды: поперемещайте указатель мыши в разных направлениях и убедитесь в том, что в соответствии с перемещением указателя перемещается временное изображение выделенных объектов чертежа (рис. 7.5).

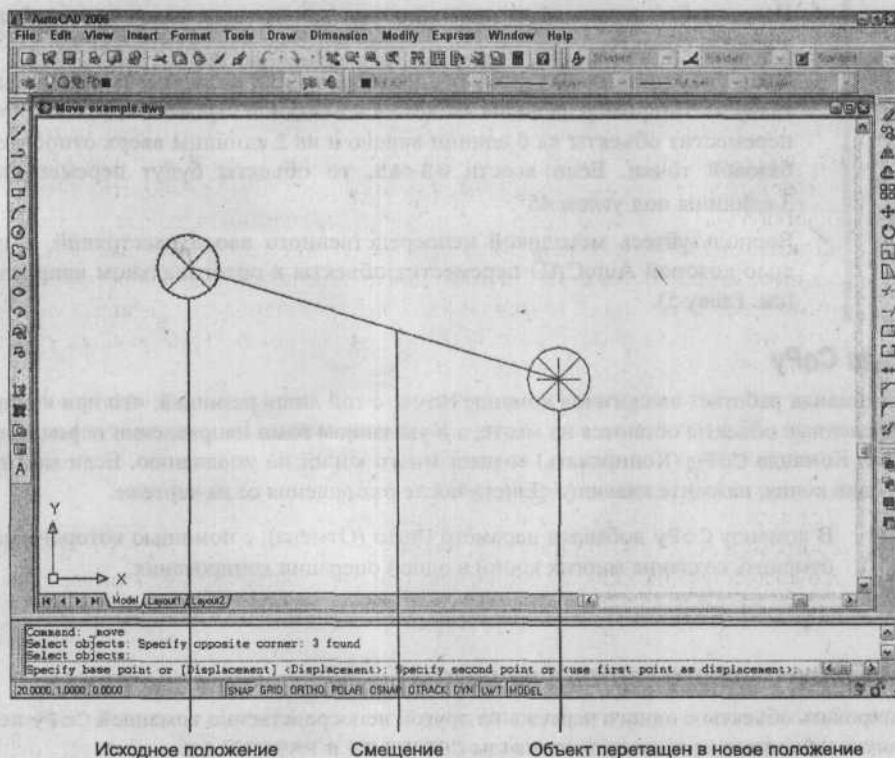


Рис. 7.5. Перемещение объекта в процессе выполнения команды Move



Базовую точку можно выбрать на одном из перемещаемых объектов или где-то вблизи от них. Чтобы точно указать базовую точку на определенном объекте, используйте режимы объектной привязки.

В командной строке AutoCAD будет предложено указать вторую точку (second point) вектора смещения.

Specify second point of displacement or
<use first point as displacement>:

6. Выберите вторую точку на экране или введите значения ее координат в командной строке.

Вторая точка — это конечная точка воображаемой стрелки смещения. Сразу после задания второй точки AutoCAD автоматически переместит группу выделенных объектов.



Выполняя п. 6 этой последовательности действий, обязательно укажите вторую точку в графической зоне или введите ее координаты в командной строке. Ни в коем случае не нажимайте клавишу <Enter> в пустой командной строке! Иначе AutoCAD воспримет координаты первой введенной вами точки как значение абсолютного смещения по координатным осям и переместит выделенные объекты неведомо куда.

Ниже приведены методики поддержания точности, любую из которых вы можете применить для задания второй точки.

- ✓ Используйте режим объектной привязки для точного задания второй точки в другом объекте.
- ✓ Введите в командной строке относительные или полярные координаты (см. главу 5). Например, если вы введете в командной строке **@6,2**, то AutoCAD переместит объекты на 6 единиц вправо и на 2 единицы вверх относительно базовой точки. Если ввести **@3<45**, то объекты будут перемещены на 3 единицы под углом 45°.
- ✓ Воспользуйтесь методикой непосредственного ввода расстояний, с помощью которой AutoCAD переместит объекты в ортогональном направлении (см. главу 5).

Команда СоРу

Эта команда работает аналогична команде Move, с той лишь разницей, что при копировании выделенные объекты остаются на месте, а в указанном вами направлении перемещаются их копии. Команда СоРу (Копировать) создает много копий по умолчанию. Если вам нужна только одна копия, нажмите клавишу <Enter> после размещения ее на чертеже.



В команду СоРу добавлен параметр Undo (Отмена), с помощью которого можно отменить создание многих копий в одной операции копирования.

Копирование с одного чертежа на другой

Копировать объекты с одного чертежа на другой непосредственно командой СоРу нельзя. Для этого необходимо использовать команды COPYCLIP и PASTECLIP.

Команда COPYCLIP временно сохраняет объекты чертежа в буфере обмена Windows, а команда PASTECLIP — вставляет их на другой чертеж. Стандартная панель инструментов AutoCAD содержит кнопки Cut (Вырезание), Сору (Копирование) и Paste (Вставка), присутствующие почти в любом приложении Windows и выполняющие копирование посредством буфера обмена.



Не путайте команды СоРу и COPYCLIP!

- ✓ Команда **CoPy** является основной командой AutoCAD для копирования объектов в пределах одного чертежа.
- ✓ Команда **COPYCLIP** (вместе с родственными командами **CUTCLIP** и **PASTECLIP**) реализует встроенную в AutoCAD стандартную методику копирования и вставки посредством буфера обмена Windows.

Для копирования и перемещения объектов в пределах чертежа можно применять методику копирования и перемещения посредством буфера обмена Windows. Однако так делать не рекомендуется. В AutoCAD для этого специально предназначены команды **CoPy** и **Move**, обеспечивающие точность копирования.

Команды копирования и родственные им команды, выполняемые посредством буфера обмена AutoCAD, обобщены в табл. 7.3. В этой же таблице приведены эквивалентные им команды контекстного меню, команды стандартной панели инструментов и комбинации клавиш быстрого доступа.

Таблица 7.3. Команды, выполняемые посредством буфера обмена AutoCAD

Команда меню	Имя команды	Имя кнопки
Cut (Вырезать)	CUTCLIP	Cut to Clipboard, <Ctrl+X>
Copy (Копировать)	COPYCLIP	Copy to Clipboard, <Ctrl+C>
Copy with Base Point (Копировать с базовой точкой)	COPYBASE	Her, <Ctrl+Shift+C>
Paste (Вставить)	PASTECLIP	Paste from Clipboard, <Ctrl+V>
Paste as Block (Вставить как блок)	PASTEBLOCK	Her, <Ctrl+Shift+V>
Paste to Original Coordinates (Вставить с исходными координатами)	PASTEORIG	Her

Команда **Stretch**

Эта команда похожа на команды **CoPy** и **Move**. В процессе ее выполнения в командной строке появляются такие же приглашения ввести мистическую базовую точку и смещение, а в результате выполнения команды **Stretch** (Растянуть) выделенные объекты (или их фрагменты) сдвигаются на другие позиции чертежа. Но существуют важные отличия команды **Stretch**, которые часто ставят в тупик начинающих пользователей AutoCAD, пытающихся постичь особенности этой команды и оставляющих в конце концов свои тщетные намерения. Это ошибка, поскольку команда **Stretch** — один из самых ценных инструментов редактирования в AutoCAD. Перечислим, что необходимо знать для того, чтобы команда **Stretch** стала вашим добрым партнером.

- ✓ Для эффективного использования команды **Stretch** следует, выделяя объекты, пользоваться текущей рамкой или текущим многоугольником (рис. 7.6), которые описаны выше.
- ✓ Команда **Stretch** “принимает во внимание” характерные точки объектов (конечные точки отрезков, вершины полилиний, центры окружностей и пр.) в соответствии со следующим правилом: если характерная точка находится внутри текущего окна (рамки или многоугольника), которое вы задали, то AutoCAD перемещает ее и изменяет объекты, которым она принадлежит.
Например, если внутрь текущей рамки попала одна конечная точка отрезка (но не обе), то команда **Stretch** переместит эту конечную точку и перерисует

отрезок в соответствии с ее новым положением. Это похоже на ситуацию, когда вы закрепили кусок резиновой ленты на стене, а затем вытянули один гвоздь и переместили его вместе с лентой в другое место).

- ✓ С помощью команды **Stretch** можно удлинить или укоротить отрезки — это зависит от вида секущего окна и вектора смещения. Другими словами, команда **Stretch** сочетает возможности растяжения и сжатия объектов.
- ✓ Обычно с командой **Stretch** легче работать, если включен режим ортогональных построений (когда в строке состояния кнопка **ОРТНО** выглядит “утопленной”) или полярного отслеживания. Иначе вы рискуете ошибиться, переместив объекты в причудливом направлении. Пример такой ошибки приведен на рис. 7.7.

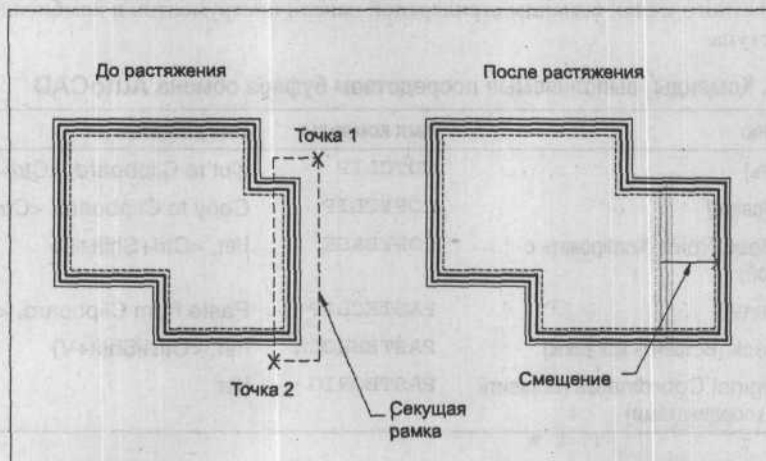


Рис. 7.6. Для выделения объектов, которые вы собираетесь растянуть, используйте секущую рамку

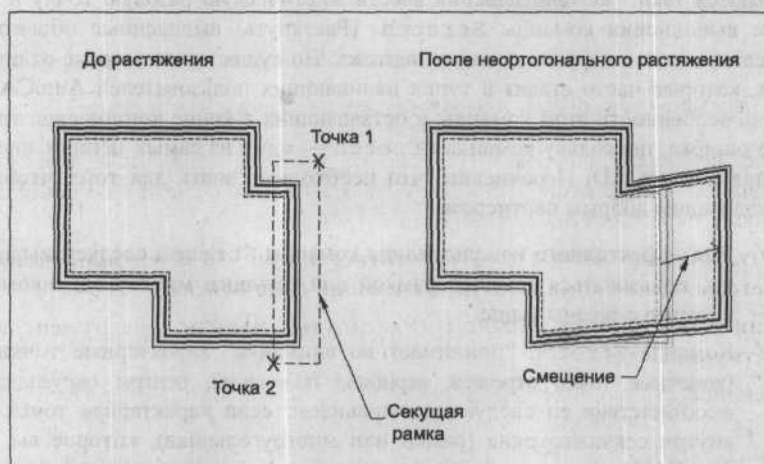


Рис. 7.7. Используйте команду **Stretch** при включенном режиме ортогональных построений, иначе объект будет искажен

Приведем пример, иллюстрирующий приемы использования команды *Stretch*.

1. Начертите несколько отрезков, расположив их примерно так, как на рис. 7.8.

Не рисуйте прямоугольник, показанный на рис. 7.8 штриховой линией, — это секущая рамка, которую вы построите, выполняя п. 4 этой последовательности действий.

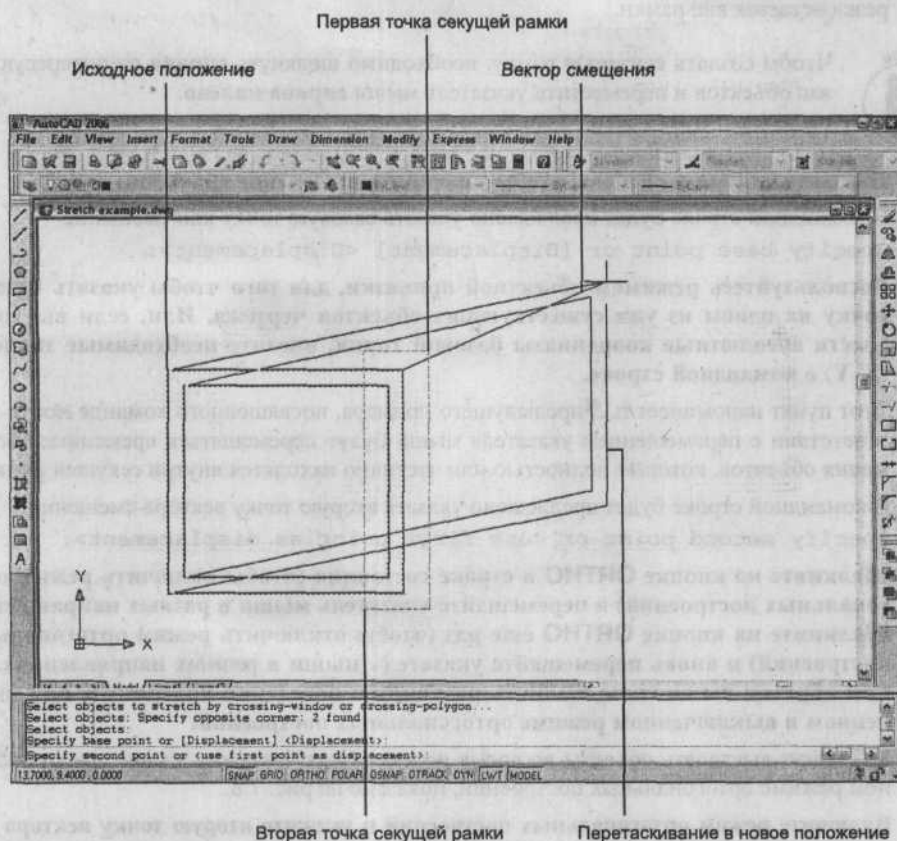


Рис. 7.8. Перетаскивание объектов во время выполнения команды *Stretch*

Вначале применим команду *Stretch* к простым элементам чертежа. Позже, “размявшись” с отрезками, вы сможете работать с более сложными объектами — полилиниями, окружностями, дугами и т.д.

2. Нажмите клавишу <Esc>, чтобы убедиться в том, что в текущий момент не выполняется никакая команда и не выделен ни один объект.
3. Щелкните на кнопке **Stretch** (Растянуть) панели инструментов **Modify** (Редактирование).



В командной строке будет предложено выделить объекты чертежа с помощью секущей рамки или секущего многоугольника (параметр *Crossing* или *CPolygon* соответственно).

Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...

Select objects:

4. Создайте секущую рамку, которая заключает в себе некоторые (но не все) конечные точки отрезков.

На рис. 7.8 показана секущая рамка, которая полностью охватывает два вертикальных отрезка в правой части фигуры. Четыре оставшихся длинных горизонтальных отрезка рамкой только пересекаются, и одна из конечных точек каждого горизонтального отрезка остается вне рамки.



Чтобы создать **секущую** рамку, необходимо щелкнуть **справа** от интересующих вас объектов и переместить указатель мыши **справа налево**.

5. Нажмите клавишу <Enter>, чтобы завершить выделение объектов.

В командной строке будет предложено указать базовую точку или смещение.
Specify base point or [Displacement] <Displacement>:

6. Воспользуйтесь режимом объектной привязки, для того чтобы указать базовую точку на одном из уже существующих объектов чертежа. Или, если вы хотите ввести абсолютные координаты базовой точки, введите необходимые значения (X, Y) в командной строке.

Этот пункт напоминает п. 5 предыдущего примера, посвященного команде Move: в соответствии с перемещением указателя мыши будут перемещаться временные изображения объектов, которые полностью или частично находятся внутри секущей рамки.

В командной строке будет предложено указать вторую точку вектора смещения.
Specify second point or <use first point as displacement>:

7. Щелкните на кнопке **ORTHO** в строке состояния (чтобы включить режим ортогональных построений) и перемещайте указатель мыши в разных направлениях. Щелкните на кнопке **ORTHO** еще раз (чтобы отключить режим ортогональных построений) и вновь перемещайте указатель мыши в разных направлениях. Таким образом вы сможете выявить различия в поведении программы при включенном и выключенном режиме ортогональных построений.

Как могут выглядеть объекты во время перемещения указателя мыши при отключенном режиме ортогональных построений, показано на рис. 7.8.

8. Включите режим ортогональных построений и укажите вторую точку вектора смещения. Обычно для этого используют метод непосредственного ввода координат, режим объектной привязки (чтобы указать вторую точку на существующем объекте) или вводят относительные координаты второй точки (X, Y) в командной строке.

Этот пункт похож на п. 6 предыдущего примера, посвященного команде Move. Сразу после задания второй точки AutoCAD автоматически растягивает выбранные объекты.



В AutoCAD 2006 для растяжения можно выделить много объектов. Для выделения должна быть применена секущая рамка или секущий многоугольник. Операцию выделения можно выполнить несколько раз для одной и той же команды Stretch.

Для успешного применения команды Stretch требуется некоторая практика, но ваши усилия не пропадут даром. Начертите несколько объектов другого типа и попробуйте растянуть их, используя различные секущие рамки и выбирая другие базовые и вторые точки. Попробуйте также использовать метод абсолютного смещения, подробно описанный выше в главе. Как только появится первое сообщение (Specify base point or displacement:), введите в командной строке значения X, Y абсолютного смещения, а когда появится второе сообщение, нажмите клавишу <Enter>.

Другие операции

Команды, которые рассматриваются в этом разделе, — **ROtate** (Повернуть), **SCale** (Масштаб), **ARray** (Массив) и **Offset** (Смещение) — предоставляют дополнительные возможности (вдобавок к командам **Move**, **CoPy** и **Stretch**) манипулирования объектами и создания их новых экземпляров. В примерах, демонстрирующих применение каждой из этих команд, предполагается, что вы знакомы с методикой создания множества выделенных объектов и методиками точного позиционирования, которые уже использовались в предыдущих примерах при рассмотрении команд **Move**, **CoPy** и **Stretch**.

Команда **ROtate**

Если вы не согласны с тем, что даже для перемещения на своих двоих обычно используется принцип колеса, то все равно найдете достаточно поводов для применения команды **ROtate** (Повернуть) к объектам AutoCAD. Кроме того, для выполнения поворота в AutoCAD, к счастью, не нужно предварительно запастись колесами. Чтобы выполнить команду **ROtate**, всего лишь следуйте приведенным ниже указаниям.

1. Нажмите клавишу **<Esc>**, чтобы аннулировать выполнение каких-либо команд и отменить выделение объектов.
2. Щелкните на кнопке **Rotate** (Повернуть) панели инструментов **Modify** (Редактирование).



3. Выделите один или несколько объектов и нажмите клавишу **<Enter>** для завершения процедуры выделения.

В командной строке AutoCAD будет предложено указать базовую точку, относительно которой необходимо повернуть выделенные объекты.

Specify base point:

4. Для того чтобы задать базовую точку, щелкните в графической зоне или введите координаты этой точки в командной строке.

Базовая точка будет использоваться в качестве неподвижной опоры, вокруг которой программа повернет выделенные объекты. Кроме базовой точки, в ответ на приглашение нужно указать значение угла поворота.

Specify rotation angle or [Copy/Reference]: <0>

5. Чтобы задать угол поворота, введите его значение в угловых единицах и нажмите клавишу **<Enter>**, чтобы принять значение в угловых скобках, предложенное по умолчанию.

Задать угол можно и непосредственно на экране — перемещайте указатель мыши и следите за показаниями раздела **Coordinates** (Координаты) в левой части строки состояния. Щелкните мышью, как только в этом разделе появится нужное значение угла. Если необходимо задать ортогональный или другой точный угол (например, кратный 45°), воспользуйтесь режимом ортогональных построений или углового отслеживания. Можете применить объектную привязку, чтобы повернуть объект соответственно расположению других объектов.

После задания угла поворота (с помощью мыши или клавиатуры) AutoCAD повернет объекты в новое положение.



По умолчанию команда **ROtate** поворачивает выделенные объекты в новое положение. В AutoCAD 2006 введен параметр **Copy**, который задает сохранение исходных выделенных объектов в прежнем положении.

Команда SScale

Если вы читали все, что мы имели счастье сообщить в главе 4 о масштабах и масштабных коэффициентах чертежей, то у вас могло сложиться впечатление, что команда SScale (Масштабирование) каким-то волшебным образом преобразует масштаб всего чертежа. Ан нет, не угадали, эта команда всего лишь изменяет размеры одного или нескольких объектов в соответствии с указанным масштабным коэффициентом. Рассмотрим, как она работает.

1. Нажмите клавишу <Esc>, чтобы аннулировать выполнение каких-либо команд и отменить выделение объектов.
2. Щелкните на кнопке **Scale** (Масштаб) панели инструментов **Modify** (Редактирование).



3. Выделите один или несколько объектов и нажмите клавишу <Enter> для завершения процедуры выделения.

В командной строке будет предложено указать базовую точку, относительно которой необходимо изменить размеры объектов.

Specify base point:



Программа AutoCAD не масштабирует объекты относительно их собственных базовых точек (большинство объектов на чертежах AutoCAD не имеют собственных базовых точек). Вместо этого AutoCAD использует указанную вами базовую точку, чтобы определить, каким же образом следует масштабировать все выделенные объекты. Другими словами, если вы, собираясь изменить масштаб окружности, в качестве базовой укажете какую-нибудь точку вне этой окружности, а затем зададите коэффициент масштабирования равным двум, то AutoCAD не только вдвое увеличит радиус окружности, но и переместит ее так, что она будет находиться относительно базовой точки на расстоянии, вдвое большем, чем прежде.

4. Чтобы указать базовую точку, щелкните в графической зоне или введите координаты этой точки в командной строке.

Базовая точка используется в качестве "неподвижной опоры", относительно которой программа изменит размеры выделенных объектов. В командной строке будет предложено ввести масштабный коэффициент.

Specify scale factor or [Copy/Reference]: <1.0000>

5. Введите в командной строке значение масштабного коэффициента и нажмите клавишу <Enter>.

Если вы введете значение больше единицы, то размеры выделенных объектов будут увеличены. Чтобы уменьшить размеры выделенных объектов, необходимо ввести число меньше единицы. Программа AutoCAD автоматически изменит размеры выделенных объектов относительно базовой точки в соответствии с введенным масштабным коэффициентом.



Как и команда RRotate, команда SScale теперь имеет параметр Copy, с помощью которого можно сохранить исходные объекты в прежнем положении. Обе эти команды помнят последний угол поворота или коэффициент масштабирования на протяжении сеанса AutoCAD и предлагают их в качестве значений по умолчанию при следующем запуске команды.



В AutoCAD изменение масштабного коэффициента чертежа, после того как он уже начерчен, — процесс довольно утомительный и сложный. Если говорить коротко, то вам придется изменить значения “масштабных” системных переменных, описанных в главе 4, а затем — масштаб только некоторых, а не всех объектов чертежа. В таких случаях не следует менять масштаб объектов, представляющих на чертеже реальные объекты, так как их размеры будут преобразованы в соответствии с новым значением масштабного коэффициента. Дополнительно придется масштабировать, например, текстовые объекты и штриховку, которые имеют фиксированную высоту или шаг, не зависящие от масштабного коэффициента чертежа. (Команда **SCALETEXT** может поспособствовать в этом. Более подробно она рассматривается в главе 9.) Чтобы избежать всех этих осложнений, следует в самом начале работы над чертежом выбрать правильное значение масштабного коэффициента и в соответствии с ним установить все необходимые параметры чертежа (см. главу 4).

Команда **ARray**

Эта команда напоминает суперпроизводительную команду **CoPy**. Команда **Array** (Массив) предназначена для создания либо прямоугольного массива копий с определенными расстояниями между копиями в горизонтальном и вертикальном направлениях, либо кругового массива копий с определенным угловым расстоянием между копиями. Например, прямоугольные массивы можно использовать для заполнения зрительного зала стульями, а круговые — для рисования спиц велосипедного колеса.

Рассмотрим, как создать прямоугольный массив, потребность в котором будет возникать у вас чаще, чем в круговом массиве.

1. Нажмите клавишу **<Esc>**, чтобы аннулировать выполнение каких-либо команд и отменить выделение объектов.
2. Щелкните на кнопке **Array** (Массив) панели инструментов **Modify** (Редактирование).



Активизируется диалоговое окно **Array** (Массив), показанное на рис. 7.9.

3. Щелкните на кнопке **Select Objects** (Выделить объекты) и выделите один или несколько объектов чертежа. Чтобы завершить процедуру выделения объектов и вернуться в диалоговое окно **Array**, нажмите клавишу **<Enter>**.

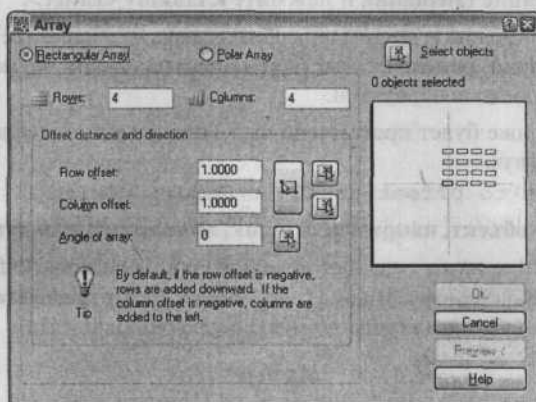


Рис. 7.9. Команда **ARray** предназначена для создания массива копий объектов чертежа на основе прямоугольного или кругового образца

4. Установите переключатель **Rectangular Array** (Прямоугольный массив).

Если же прямоугольный массив для вас слишком прост, установите переключатель **Polar Array** (Круговой массив) и самостоятельно поэкспериментируйте с параметрами кругового массива.

5. Введите значения в пять текстовых полей: **Rows** (Количество строк), **Columns** (Количество столбцов), **Row offset** (Шаг строк), **Column offset** (Шаг столбцов) и **Angle of array** (Угол поворота массива).

Обратите внимание на то, что в текстовые поля **Rows** и **Columns** следует ввести количество копий объекта соответственно в строках и столбцах вместе с исходным объектом. Другими словами, если в эти текстовые поля ввести единицы, то новые копии объекта не появятся. Значения в текстовых полях **Row offset** и **Column offset** определяют расстояние между соседними строками и столбцами массива соответственно.

6. Щелкните на кнопке **Preview** (Предварительный просмотр).

В графической зоне AutoCAD отобразится изображение созданного массива (с учетом установленных вами параметров) и “усеченная версия” диалогового окна **Array** с тремя кнопками — **Accept** (Принять), **Modify** (Изменить) и **Cancel** (Отменить).

7. Если вас устраивает внешний вид массива, щелкните на кнопке **Accept**, а если вы желаете изменить значения параметров массива — на кнопке **Modify**.

Команда **Offset**

Команда **Offset** (Смещение) используется для создания параллельных, равноотстоящих друг от друга копий линий, полилиний, окружностей, дуг или сплайнов. Выполните описанные ниже действия.

1. Щелкните на кнопке **Offset** (Смещение) панели инструментов **Modify** (Редактирование).



Программа выведет текущие параметры команды и предложит задать *расстояние смещения (offset distance)*, т.е. расстояние между исходным объектом и его копией.

Current settings: Erase source=No

Layer=Source OFFSET-GAPTYP=0

Specify offset distance or [Through/Erase/Layer]<Through>:

2. Введите расстояние смещения и нажмите клавишу <Enter>.

Задать смещение можно и другим способом: указав на экране две точки. В этом случае обычно используют режимы объектной привязки, чтобы точно указать расстояние между существующими объектами.

В командной строке будет предложено выделить объект, смещенную копию которого необходимо создать.

Select object to offset or <Exit/Undo>: <Exit>

3. Выделите один объект, например отрезок, полилинию или дугу.

Обратите внимание на то, что при использовании команды **Offset** объекты можно выделять только по одному. В командной строке будет предложено указать направление, в котором необходимо создать смещенную копию объекта.

Specify point on side to offset

or [Exit/Multiple/Undo]: <Exit>

4. Щелкните мышью с одной или с другой стороны объекта.

Не имеет значения, как далеко от объекта расположен указатель, когда вы щелкаете кнопкой мыши. На данном этапе вы задаете не расстояние, а только направление.

В командной строке вновь отображается приглашение выделить следующий объект, копию которого необходимо сместить на заданное расстояние.

Select object to offset or <Exit/Undo>: <Exit>

5. Если необходимо сделать копию следующего объекта, вернитесь к п. 3. Для того чтобы завершить выполнение команды **Offset**, нажмите клавишу <Enter>.

На рис. 7.10 показана команда **Offset** в действии.

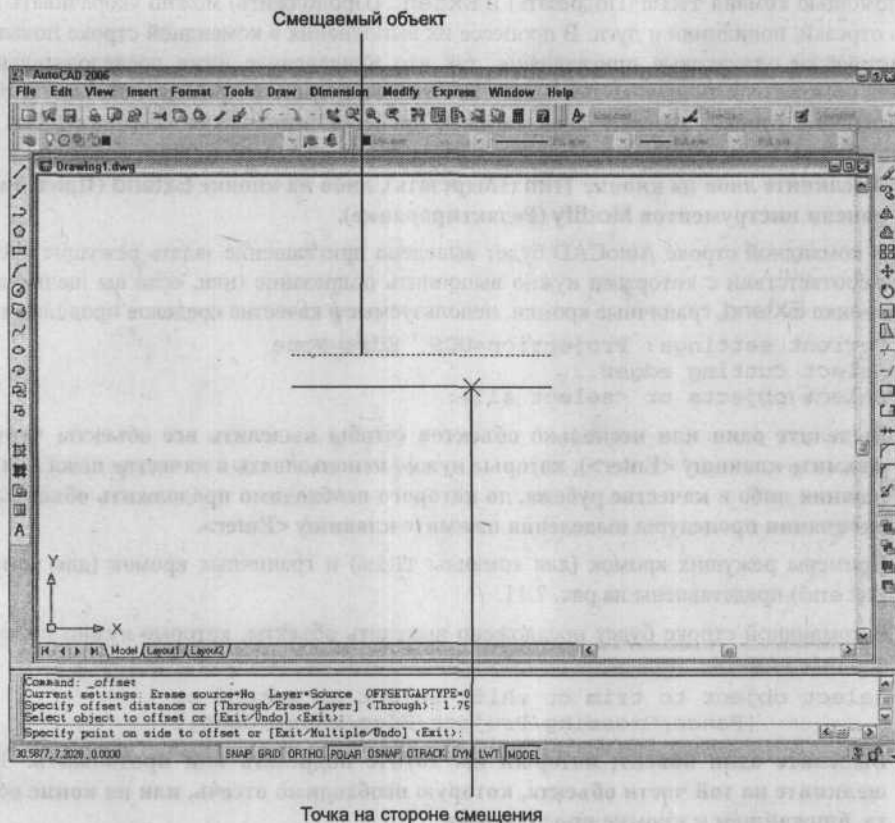


Рис. 7.10. Создание смещенного отрезка с помощью команды **Offset**



Если вы хотите создать копию нескольких соединенных отрезков (например, прямоугольный план дома или бордюр тротуара, нанесенный на карту), то сначала убедитесь в том, что данный объект на самом деле представляет собой полилинию. Если это не так, то преобразуйте этот набор отдельных отрезков или дуг в полилинию с помощью команды **Pedit** (Редактирование полилинии). Если необходимо создать смещение нескольких прямолинейных отрезков, которые были начерчены с помощью команды **Line**, придется выбрать и сместить каждый из этих отрезков отдельно. Более того, в таких случаях, как правило, после завершения команды **Offset** конечные точки отрезков не совпадают, поскольку для AutoCAD они не являются единым объектом. Всех этих проблем можно избежать, если смещать полилинию, которая для AutoCAD является единым объектом. Более подробно об отличиях между линиями и полилиниями речь идет в главе 6.

Рвать и метать

Описанные в этом разделе команды — TRim (Подрезать), EXtend (Продолжить), BReak (Разорвать), Fillet (Сопряжение) и CHamfer (Фаска) — используются для растяжения и укорачивания объектов, для разделения их на части и т.д.

Команды TRim и EXtend

С помощью команд TRim (Подрезать) и EXtend (Продолжить) можно укорачивать и удлинять отрезки, полилинии и дуги. В процессе их выполнения в командной строке появляются практически одинаковые приглашения, так что приведенная ниже последовательность действий поможет убить двух зайцев одним выстрелом. В данном примере показаны сообщения командной строки, которые появляются в процессе выполнения команды TRim (для команды EXtend они аналогичны).

1. Щелкните либо на кнопке Trim (Подрезать), либо на кнопке Extend (Продолжить) панели инструментов Modify (Редактирование).



В командной строке AutoCAD будет выведено приглашение задать режущие кромки, в соответствии с которыми нужно выполнить подрезание (или, если вы щелкнули на кнопке EXtend, граничные кромки, используемые в качестве пределов продолжения).

```
Current settings: Projection=UCS, Edge=None  
Select cutting edges...  
Select objects or <select all>:
```

2. Выделите один или несколько объектов (чтобы выделить все объекты чертежа, нажмите клавишу <Enter>), которые нужно использовать в качестве ножа для подрезания либо в качестве рубежа, до которого необходимо продолжить объекты. По окончании процедуры выделения нажмите клавишу <Enter>.

Примеры режущих кромок (для команды TRim) и граничных кромок (для команды EXtend) представлены на рис. 7.11.

В командной строке будет предложено выделить объекты, которые нужно подрезать или продолжить.

```
Select object to trim or shift-select to extend or  
[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]:
```

3. Выделите один объект, который вы хотите подрезать или продолжить. Затем щелкните на той части объекта, которую необходимо отсечь, или на конце объекта, ближайшем к кромке продолжения.

Программа AutoCAD подрежет или продолжит исходный объект в соответствии с контурами объекта, выделенного при выполнении п. 2. Если программе не удастся осуществить эти операции (например, если объект, служащий режущей кромкой, и объект, который необходимо подрезать, параллельны), в командной строке будет выведено сообщение об ошибке: Object does not intersect an edge (Объект не пересекается с кромкой).



Обычно в процессе выполнения команд TRim и EXtend за один раз можно выделить только один объект. Единственным исключением является параметр выделения объектов Fence (Линия выделения), упомянутый в табл. 7.1. Чтобы воспользоваться этим параметром, введите в командной строке F и нажмите клавишу <Enter>. Линия выделения очень удобна для подрезания и продолжения больших групп объектов за один раз.

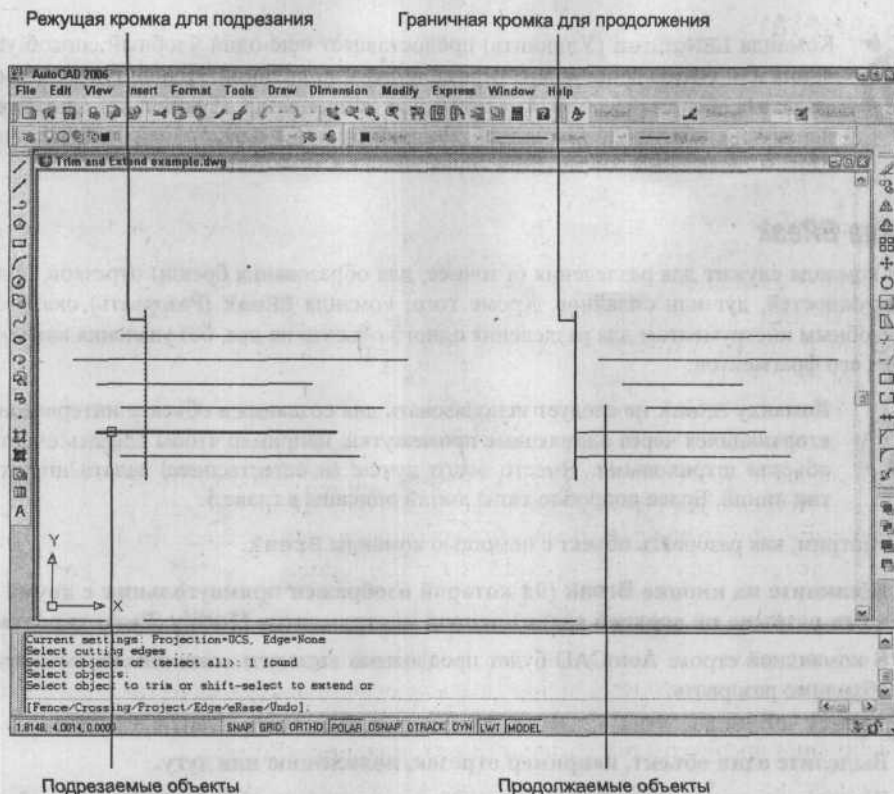


Рис. 7.11. Операции подрезания и продолжения

В командной строке вновь будет предложено выделить другие объекты для подрезания или продолжения.

Select object to trim or shift-select to extend
or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]:

4. Выделите другой объект или нажмите клавишу <Enter>, чтобы завершить команду подрезания или продолжения.

Если вы случайно подрежете или продолжите не тот объект, введите в командной строке U и нажмите клавишу <Enter>, чтобы отменить предыдущую операцию.

На рис. 7.11 показано подрезание с единственной режущей кромкой, по которой отсекаются фрагменты нескольких отрезков. Еще одним распространенным вариантом использования команды TRIM является подрезание части отрезка, которая находится между двумя режущими кромками. В подобных случаях в процессе выполнения команды TRIM будет удалена внутренняя часть отрезка.



В Access 2006 команды TRIM и EXTEND предоставляют быстрый доступ к параметрам выделения. По умолчанию установлен параметр ALL (Все), т.е. при нажатии клавиши <Enter> выделяются и становятся режущими и граничными кромками все объекты чертежа. Не порежьтесь! В командной строке и в системе динамического указателя доступны также параметры Fence (Линия выделения) и Crossing (Секущая рамка).



Команда **LENgthen** (Удлинить) предоставляет еще один удобный способ увеличения или уменьшения длины отрезков, дуг и полилиний. Используя ее, вы можете задать абсолютное или относительное (в процентах от исходной длины) удлинение или общую новую длину. Подробности вы можете найти по ключевым словам **LENGTHEN command** в справочной системе AutoCAD.

Команда **BReak**

Эта команда служит для разделения (а точнее, для образования бреши) отрезков, полилиний, окружностей, дуг или сплайнов. Кроме того, команда **BReak** (Разорвать) оказывается очень удобным инструментом для разделения одного объекта на два, без удаления каких-либо видимых его фрагментов.



Команду **BReak** не следует использовать для создания в объекте интервалов, повторяющихся через одинаковые промежутки, например чтобы сделать очертания объекта штриховыми. Вместо этого лучше (и естественнее) задать штриховой тип линий. Более подробно типы линий описаны в главе 5.

Рассмотрим, как разорвать объект с помощью команды **Break**.



1. Щелкните на кнопке **Break** (на которой изображен прямоугольник с двумя точками разрыва на верхней грани) панели инструментов **Modify** (Редактирование).

В командной строке AutoCAD будет предложено выделить один объект, который необходимо разорвать.

Select object:

2. Выделите один объект, например отрезок, полилинию или дугу.

Щелчок на точке при выделении объекта влечет за собой сразу два действия: во-первых, это, конечно, выделение объекта, а во-вторых, это указание первой точки разрыва (т.е. первого края интервала, который вы собираетесь создать). Поэтому на данном этапе, чтобы указать иную первую точку разрыва, нужно использовать либо одну из методик точного позиционирования (например, объектную привязку), либо параметр **First point** (Первая точка), который описывается в следующем пункте.

В командной строке будет предложено указать вторую точку разрыва или воспользоваться параметром **First point** (для этого введите **F** и нажмите клавишу <Enter>).

Specify second break point or [First point]:

3. Если точка, заданная вами в предыдущем пункте, оказалась неудачной, то введите в командной строке **F** и нажмите клавишу <Enter>, чтобы задать иную первую точку разрыва. Указывая эту точку, воспользуйтесь объектной привязкой или какой-либо другой методикой точного позиционирования программы AutoCAD.

Если вы ввели **F**, нажали клавишу <Enter> и затем задали иную первую точку разрыва, то в командной строке AutoCAD появится приглашение указать вторую точку разрыва.

Specify second break point:

4. Чтобы задать вторую точку разрыва, щелкните в графической зоне или введите координаты этой точки в командной строке.

Программа AutoCAD вырежет фрагмент объекта, расположенный между первой и второй точками разрыва, определяющими длину вырезанного промежутка.



Если вы хотите разрезать объект на две части, не удаляя ни одного его фрагмента, щелкните на кнопке **Break at Point** (Разорвать в точке) панели инструментов **Modify**. Тогда указанная вами точка будет служить как для выделения объекта, так и для определения места его разрыва на две части. Затем можете переместить, скопировать или поступить как-то иначе с любой частью исходного объекта, поскольку теперь каждая из них представляет собой отдельный объект.

Команды **Fillet** и **CHamfer**

Для любой из команд **TRim**, **EXtend** или **BReark** можно выделить только один объект. В то же время для команд **Fillet** (Сопряжение) или **CHamfer** (Фаска) нужно выделять сразу два объекта чертежа. Команда **Fillet** служит для скругления угла, образованного двумя отрезками, а команда **CHamfer** позволяет отсечь угол ломаной линии или пересечения двух прямых, заменив их ломаным отрезком (рис. 7.12).

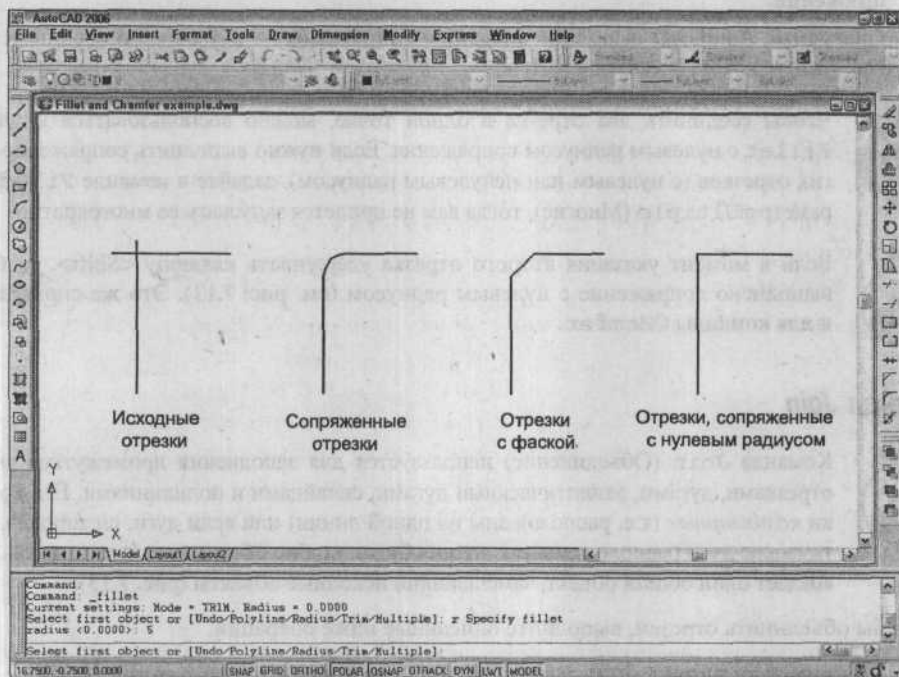


Рис. 7.12. Привести углы в порядок можно с помощью команд **Fillet** и **CHamfer**

Ниже описано, как использовать команду **Fillet**. Команда **CHamfer** работает аналогично, только вместо радиуса сопряжения задаются две длины катетов фаски или одна длина и угол.

1. Щелкните на кнопке **Fillet** панели инструментов **Modify** (Редактирование).

В командной строке отобразятся значения текущих параметров команды **Fillet** и будет предложено выбрать первый объект сопряжения или один из трех параметров.

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.5000

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]:

2. Введите в командной строке **R** и нажмите клавишу **<Enter>**, чтобы задать радиус сопряжения.

В командной строке отобразится радиус сопряжения, который будет использован при выполнении команды.

Specify fillet radius <0.0000>:

3. Введите значение радиуса сопряжения и нажмите клавишу <Enter>.

Введенное число — это радиус дуги, которой будут соединены два отрезка. В командной строке появится приглашение выделить первый объект сопряжения.

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]:

4. Выделите первый отрезок из той пары объектов, для которой необходимо выполнить сопряжение.

В командной строке будет предложено выделить второй объект сопряжения.

Select second object or shift-select to apply corner:

5. Выделите второй отрезок из той пары, для которой необходимо выполнить сопряжение.

Программа AutoCAD выполнит операцию сопряжения — два отрезка соединятся дугой, радиус которой указан в п. 3.



Чтобы соединить два отрезка в одной точке, можно воспользоваться командой Fillet с нулевым радиусом сопряжения. Если нужно выполнить сопряжение многих отрезков (с нулевым или ненулевым радиусом), задайте в команде Fillet параметр multiple (Многие), тогда вам не придется запускать ее многократно.



Если в момент указания второго отрезка удерживать клавишу <Shift>, то будет выполнено сопряжение с нулевым радиусом (см. рис. 7.12). Это же справедливо и для команды Chamfer.

Команда Join



Команда Join (Объединение) используется для заполнения промежутков между отрезками, дугами, эллиптическими дугами, сплайнами и полилиниями. Если отрезки *коллинеарные* (т.е. расположены на одной линии) или если дуги, сплайны, эллиптические дуги расположены так, что их будет удобно объединить, то команда Join создает один общий объект, замещающий исходные объекты (рис. 7.13).

Чтобы объединить отрезки, выполните описанные ниже операции.

1. Щелкните на кнопке Join, расположенной на панели инструментов Modify.



Программа AutoCAD выведет приглашение выделить исходный объект.

Select source object:

2. Выделите исходный объект, свойства которого должен принять объединенный отрезок.

Дальнейшие приглашения будут зависеть от типа выделенного объекта. Если выделить отрезок, то следующее приглашение будет таким:

Select lines to join to source:

(Выделите отрезки, объединяемые с исходным отрезком)

3. Продолжайте выделять отрезки, коллинеарные с исходным отрезком.

Приглашение будет повторяться, давая возможность выделять дополнительные отрезки, пока вы не нажмете клавишу <Enter>, чтобы завершить выделение объектов.

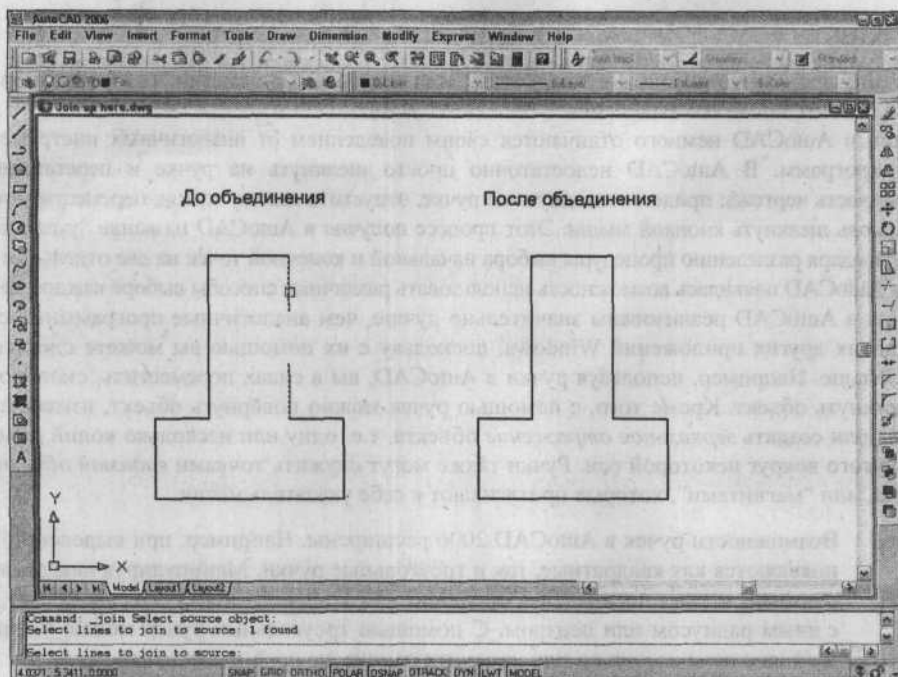


Рис. 7.13. Объединение коллинеарных отрезков

4. Нажмите клавишу <Enter>, чтобы завершить команду.

Программа AutoCAD объединит выделенные объекты. Новый объект унаследует все доступные для него свойства исходного объекта.

Возьмемся за ручки, друзья...

Командный стиль, несмотря на гибкость и распространенность, является далеко не единственным стилем редактирования в AutoCAD. Полезным дополнением к нему служит *редактирование с помощью ручек*, особенно когда нужно изменить только один или два объекта. С ручками вы наверняка встречались, если использовали какую-нибудь графическую программу или пытались изменить размеры рисунка, вставленного в обычный документ. Однако даже опытные пользователи графических программ никогда не сталкивались с таким использованием ручек, которое придумали создатели AutoCAD.



Все, что можно делать с объектами с помощью ручек, можно делать и с помощью командного стиля редактирования. В некоторых ситуациях редактирование с помощью ручек оказывается более эффективным и удобным, чем командный стиль, но оно никогда не выходит за рамки того, что можно сделать с помощью командного стиля редактирования. Так что если вы намерены освоить только какой-нибудь один стиль редактирования, то остановитесь на командном стиле. В сравнении с ним редактирование с помощью ручек является лишь полезным дополнением, а не жизненно важной необходимостью.

О ручках

Ручки (grips) — это небольшие квадратные или треугольные отметки, которые отображаются на объекте после его выделения.

Ручки в AutoCAD немного отличаются своим поведением от аналогичных инструментов других программ. В AutoCAD недостаточно просто щелкнуть на ручке и перетащить ее в другую часть чертежа; придется щелкнуть на ручке, отпустить кнопку мыши, переместить указатель и вновь щелкнуть кнопкой мыши. Этот процесс получил в AutoCAD название “указание точек”. Благодаря разделению процедуры выбора начальной и конечной точек на две отдельные операции в AutoCAD появилась возможность использовать различные способы выбора каждой точки.

Ручки в AutoCAD реализованы значительно лучше, чем аналогичные программные средства многих других приложений Windows, поскольку с их помощью вы можете сделать гораздо больше. Например, используя ручки в AutoCAD, вы в силах переместить, скопировать или растянуть объект. Кроме того, с помощью ручек можно повернуть объект, изменить его размеры или создать *зеркальное отражение* объекта, т.е. одну или несколько копий объекта, развернутого вокруг некоторой оси. Ручки также могут служить точками *видимой объектной привязки*, или “магнитами”, которые притягивают к себе указатель мыши.



Возможности ручек в AutoCAD 2006 расширены. Например, при выделении дуги появляются как квадратные, так и треугольные ручки. Манипулируя квадратными ручками, можно переместить среднюю или конечную точку, создав новую дугу с иным радиусом или центром. С помощью треугольных ручек можно удлинить дугу на одном из концов или изменить радиус, не перемещая центр дуги.

Пример использования ручек

В следующих разделах подробно рассматриваются пять режимов редактирования с помощью ручек: *Stretch* (Растянуть), *Move* (Переместить), *Rotate* (Повернуть), *Scale* (Масштабирование) и *Mirror* (Зеркальное отражение). Для того чтобы в общем ознакомиться с редактированием с помощью ручек, выполните ряд действий.

1. **Нажмите клавишу <Esc>, чтобы аннулировать выполнение каких-либо команд и отменить выделение объектов.**

В командной строке AutoCAD отобразится стандартное приглашение, которое означает, что в данный момент не выполняется ни одна команда.

Command:

2. **Щелкните на каком-либо объекте чертежа, чтобы тот “приобрел” ручки.**

Ручки, которые выглядят, как сплошные голубые квадратики, появятся в различных точках объекта. Обратите внимание на то, что приглашение в командной строке осталось прежним, т.е. до сих пор мы не запустили ни одной команды и не начали ни одной операции редактирования с помощью ручек.

3. **Щелкните на другом объекте.**

Оба объекта, и только что выделенный, и тот, что был выделен на предыдущем шаге, приобретут ручки.

4. **Щелкните на одной из ручек одного из выделенных объектов.**

Голубой квадрат станет красным, а ручка перейдет в “горячее” состояние, т.е. в состояние готовности к восприятию операции редактирования.

В командной строке AutoCAD появятся названия режимов редактирования с помощью ручек. Первый из них — **STRETCH**.

5. Для редактирования с помощью ручек предусмотрено пять режимов. Чтобы познакомиться с каждым из них, нажмите несколько раз клавишу <Пробел> и следите за сообщениями командной строки.

**** STRETCH ****

Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]:

****MOVE****

Specify move point or [Base point/Copy/Undo/eXit]:

****ROTATE****

Specify rotation angle or [Base point/Copy/Undo/Reference
/eXit]:

****SCALE****

Specify scale factor or [Base point/Copy/Undo/Reference
/eXit]:

****MIRROR****

Specify second point or [Base point/Copy/Undo/eXit]:

После каждого нажатия клавиши <Пробел> в командной строке отображаются режимы редактирования с помощью ручек в такой последовательности: STRETCH (Растянуть), MOVE (Переместить), ROTATE (Повернуть), SCALE (Масштабирование) и MIRROR (Зеркальное отражение). После каждого нажатия клавиши <Пробел> переместите указатель мыши (не щелкая!) в любом направлении и убедитесь в том, что изменяется отображение выделенных объектов. Обратите внимание: каждый режим редактирования с помощью ручек напоминает соответствующую команду AutoCAD с аналогичным именем. Например, при выборе режима STRETCH на экране появится "растянутый" вариант объекта.



Циклический обзор списка режимов хорош только для знакомства с режимами редактирования, а для выбора определенного режима существует более простой способ. После того как ручка выбрана и стала горячей, щелкните правой кнопкой мыши в любом месте графической зоны. В появившемся контекстном меню, помимо всех перечисленных выше режимов редактирования, предусмотрены некоторые другие команды (рис. 7.14).



Нажав клавишу <↓> во время переключения между параметрами редактирования с помощью ручек, можно вывести меню динамического указателя, содержащее дополнительные параметры, специфичные для текущего режима ручек.

6. Нажимайте клавишу <Пробел> (или <Enter>), пока в командной строке не появится имя STRETCH или имя того режима редактирования, который вам нужен в текущий момент.
7. Переместите горячую ручку в том направлении, в котором требуется растянуть объект (либо выполните другие действия, соответствующие выбранному режиму).
Программа AutoCAD динамически обновит изображение объекта, не фиксируя его окончательного состояния, чтобы вы могли видеть, как в конечном итоге будет выглядеть измененный объект.
8. Щелкните мышью, чтобы завершить операцию редактирования.
Программа AutoCAD изменит выделенный объект с горячей ручкой. Объект с холодными ручками останется без изменений.
9. Щелкните на той же ручке, которую вы выбрали, выполняя п. 4 (теперь она находится в другом месте), чтобы сделать ее горячей.

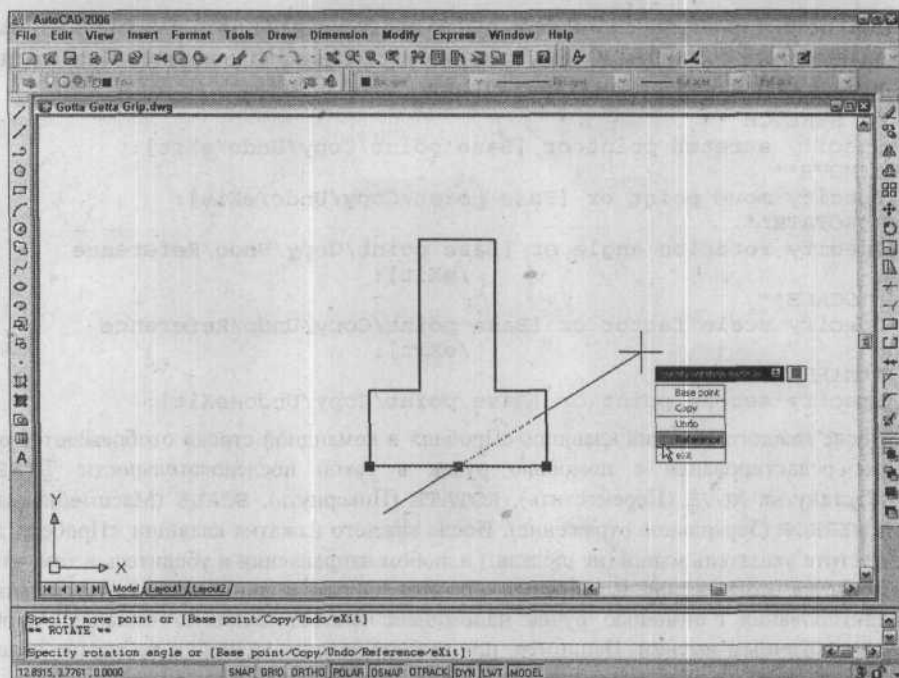


Рис. 7.14. Во время редактирования с помощью ручек щелкните правой кнопкой мыши, чтобы отобразить соответствующее контекстное меню

10. На этот раз переместите указатель ближе к одной из ручек другого объекта. Когда вы почувствуете, что ручки, словно магниты, стали притягивать друг друга, щелкните мышью, чтобы соединить горячую ручку с холодной ручкой другого объекта.

Та точка объекта, в которой расположена горячая ручка, теперь будет точно совпадать с холодной ручкой другого объекта.

11. Нажмите клавишу <Esc>, чтобы отменить выделение объектов и удалить все ручки.

На рис. 7.15 показана горячая ручка на конечной точке отрезка, соединяемая с холодной ручкой на конечной точке другого объекта. Показаны первоначальное и новое положение редактируемого отрезка. Использование ручек в качестве точек видимой объектной привязки предоставляет те же преимущества, что и режим единичной объектной привязки (см. главу 5). Другими словами, таким способом обеспечивается точность совмещения точек двух различных объектов.

Позэкспериментируйте со всеми режимами редактирования с помощью ручек (включая те, которые становятся доступными при нажатой клавише <Shift>), чтобы точно знать, какое влияние они оказывают на выделенный объект.

Поскольку MOVE и STRETCH являются наиболее полезными режимами редактирования с помощью ручек, рассмотрим каждый из них отдельно.

Пошевеливайтесь!

Когда чертежи выполнялись на бумаге, для перемещения объекта приходилось в поте лица трудиться ластиком. Только представьте себе: стереть нарисованный с огромным трудом объект и в новом месте чертежа воссоздать его заново! Тут вам и опасность стереть лишнее, и неприятности в виде размазанных линий, и разбросанная повсюду стружка от ластика. Вся

эта нервотрепка и возня канули в прошлое с появлением САПР, и немалая заслуга в этом нашей дорогой AutoCAD и режимов редактирования с помощью ручек. Рассмотрим, как можно перемещать объекты с помощью ручек.

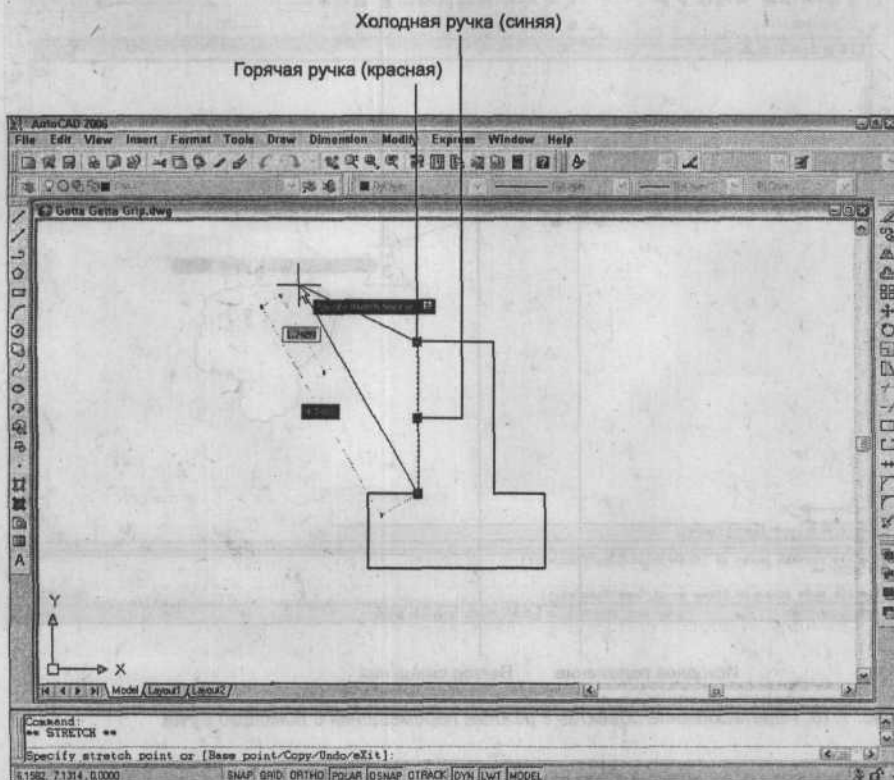


Рис. 7.15. Использование ручек для соединения двух объектов

1. Выделите один или несколько объектов чертежа.

Для этого можно использовать любую комбинацию трех основных способов выделения (выделение единичного объекта, ограничивающая рамка, секущая рамка), которые были рассмотрены выше.

2. Щелкните на одной из ручек, чтобы сделать ее горячей.

На этом этапе вашего обучения редактированию все равно, какая именно ручка была выбрана. Когда вы получите освоение с ручками, то обнаружите, что для некоторых операций одни ручки могут служить опорными точками лучше, чем другие.

3. Щелкните правой кнопкой мыши в любой части графической зоны и в появившемся контекстном меню выберите команду Move (Переместить).

4. Переместите указатель мыши в другую часть графической зоны и щелкните кнопкой мыши.

Во время перемещения указателя мыши вы увидите временное отображение объекта (рис. 7.16). Как только вы щелкнете кнопкой мыши, объект будет перемещен в заданную точку.

5. Нажмите клавишу <Esc>, чтобы отменить выделение объектов и удалить все ручки.

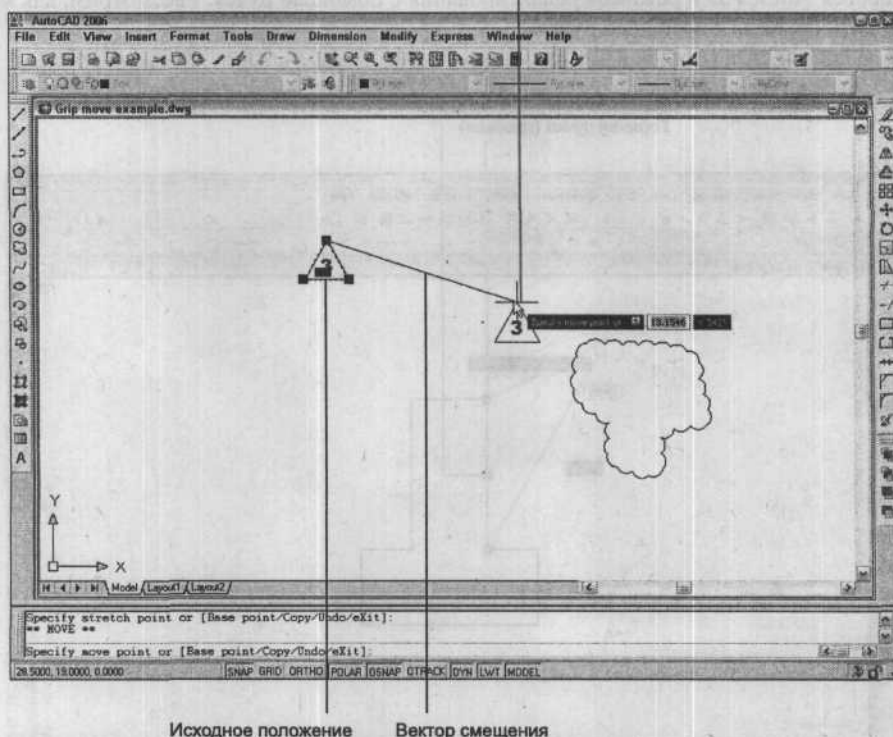


Рис. 7.16. Перетаскивание объектов в режиме перемещения с помощью ручек

Перемещение с копированием

Читая предыдущие разделы, вы, конечно же, обратили внимание на то, что среди пяти команд редактирования с помощью ручек нет команды копирования. Это объясняется тем, что каждый режим редактирования с помощью ручек фактически содержит копирование. Другими словами, вы можете растянуть с копированием, переместить с копированием, повернуть с копированием и т.д.

В режиме копирования выделенные объекты остаются на прежнем месте. Операция редактирования выполняется только над новыми копиями объектов.

Ручки в режиме копирования чаще всего используются при выполнении операции MOVE. В чем смысл выражения “перемещение с копированием”? Вполне очевидно, что это просто копирование. Для копирования объектов с помощью ручек выполните ряд действий.

1. Выделите на чертеже один или несколько объектов.
2. Щелкните на одной из ручек, чтобы сделать ее горячей.
3. Щелкните правой кнопкой мыши в любой части графической зоны и в появившемся контекстном меню выберите команду Move (Переместить).



Если вы хотите скопировать объекты в обычном смысле слова “копировать”, то следует выбрать режим редактирования с помощью ручек Move. В противном случае вам придется копировать в режиме Stretch, что в данный момент нежелательно.

4. Щелкните правой кнопкой мыши еще раз и в появившемся контекстном меню выберите команду **Сору** (Копировать).
5. Переместите указатель в другую часть графической зоны и щелкните кнопкой мыши.
После щелчка кнопкой мыши в указанном месте появятся новые объекты.
6. Для того чтобы сделать еще несколько аналогичных копий, щелкните несколько раз в других местах графической зоны.
7. Для завершения операции копирования, отмены выделения всех объектов и удаления всех ручек дважды нажмите клавишу <Esc>.

Растяжение с разминкой

Под растяжением в AutoCAD понимают процедуру не только удлинения, но и укорачивания объектов. Операция растяжения с помощью ручек на самом деле является комбинацией растяжения со сжатием, однако программисты понимают, что оперировать с командой вроде **STRETCHANDCOMPRESS** (растяжение и сжатие) было бы затруднительно — попробуй только выговорить ее! Поэтому команда называется просто **Stretch**.

Режим растяжения работает немного не так, как другие режимы редактирования с помощью ручек. По умолчанию он затрагивает только тот объект, на котором есть горячие ручки, оставляя без внимания все остальные выделенные объекты. Чтобы создать сразу несколько горячих ручек, нужно удерживать нажатой клавишу <Shift>. Рассмотрим, как с помощью ручек в режиме **Stretch** растянуть один или несколько объектов.

1. Щелкните в строке состояния на кнопке **ORTHO**, чтобы отключить режим ортогональных построений. Убедитесь в том, что эта кнопка не активизирована, а в командной строке появилось сообщение <Ortho off>.

При включенном режиме ортогональных построений все смещения могут быть только ортогональными, т.е. в строго горизонтальном или вертикальном направлении. При работе с реальными чертежами вам часто придется включать этот режим, но для знакомства с процедурой растяжения режим ортогональных построений следует отключить.

2. Выделите несколько объектов, среди которых должен быть, как минимум, один отрезок.
3. Щелкните на одной из ручек выделенного отрезка, чтобы сделать ее горячей.
Все объекты при этом останутся выделенными, но по мере перемещения указателя изменяться будет только отрезок с горячей ручкой. Как это выглядит, показано на рис. 7.17.
4. Щелкните на том месте, в которое нужно перенести конечную точку отрезка с горячей ручкой.

Отрезок растянется в соответствии с новым положением его конечной точки.

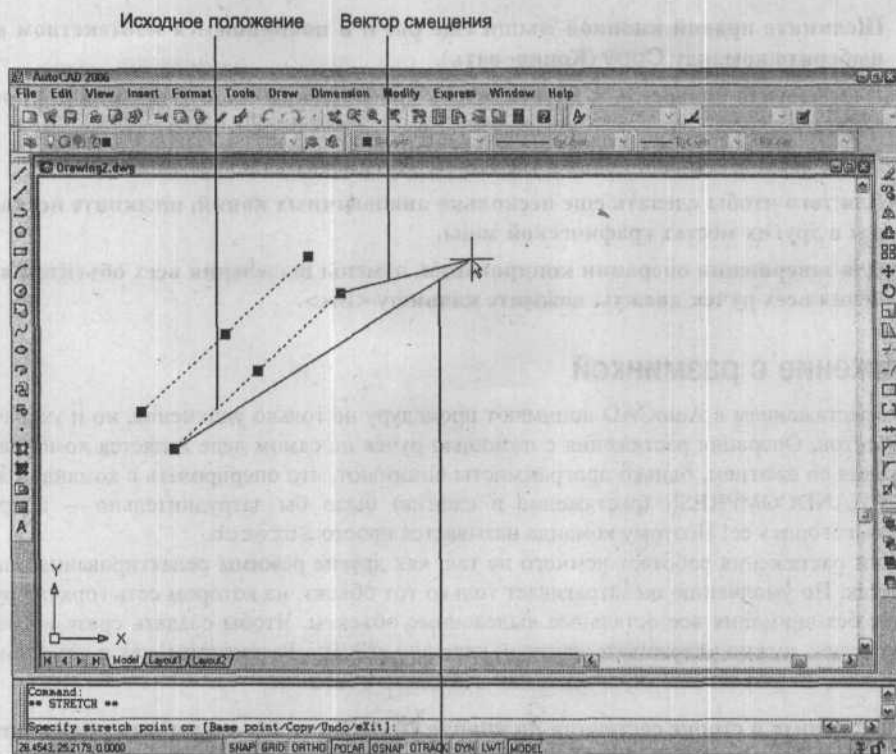
5. Щелкните на средней ручке (этого же отрезка), чтобы сделать ее горячей.

Теперь при перемещении указателя передвигаться будет весь отрезок. Таким образом, редактируя с помощью ручек в режиме **STRETCH**, можно переместить отрезок в другую часть чертежа.

6. Щелкните в другой части чертежа, указывая тем самым новое расположение горячей точки отрезка.

Отрезок переместится в соответствии с указанной точкой.

7. Щелкните на ручке в конечной точке одного отрезка, чтобы сделать ее горячей.



Перетаскивание ручки в новое положение

Рис. 7.17. Перетаскивание конечной точки отрезка в режиме растяжения с помощью ручек

8. Удерживая нажатой клавишу <Shift>, щелкните на ручке в конечной точке другого отрезка, чтобы сделать горячей и ее.

Теперь горячими будут две ручки на разных отрезках, так как вы щелкнули на второй ручке, удерживая нажатой клавишу <Shift>.



Для того чтобы сделать горячими еще несколько ручек, щелкните на них, удерживая нажатой клавишу <Shift>.

9. Отпустите клавишу <Shift> и еще раз щелкните на одной из горячих ручек.

Как только вы отпустите клавишу <Shift>, программа AutoCAD получит сигнал об окончании создания горячих ручек. Теперь, для того чтобы указать базовую точку для операции растяжения, достаточно щелкнуть на одной из горячих ручек (рис. 7.18).

10. Щелкните в том месте графической зоны, куда необходимо переместить ручку.

Все объекты, на которых имеются горячие ручки, растянутся по отношению к базовой точке, указанной в п. 9.

11. Для того чтобы включить режим ортогональных построений, щелкните в строке состояния на кнопке ORTHO. Убедитесь в том, что эта кнопка активизирована,

а в командной строке появилось сообщение <Ortho on>. Повторите пп. 2–10, чтобы увидеть, как будет выполняться операция растяжения при включенном режиме ортогональных построений.

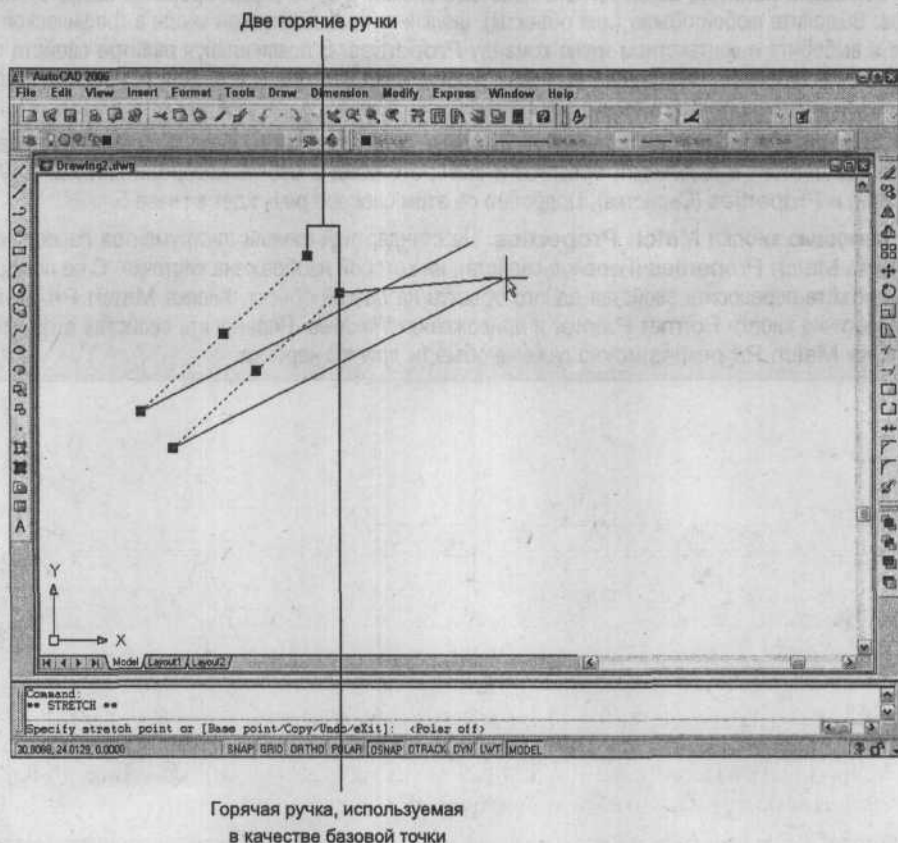


Рис. 7.18. Растяжение сразу нескольких объектов, имеющих горячие ручки



В большинстве случаев во время реального редактирования перед растяжением объектов вам понадобится включить режим ортогональных построений. В действительности режим ортогональных построений прекрасно подходит для решения всех задач, связанных с черчением и редактированием, так как он позволяет соблюдать на чертеже прямолинейный и приятный глазу порядок. Как чертить ортогональные отрезки в режиме ортогональных построений, описано в главе 5.

Настройка свойств

Представляя себе редактирование объектов, вы, конечно же, в первую очередь думаете о редактировании их геометрических свойств — перемещении, растяжении, создании копий и т.д. Такой тип редактирования рассматривается в данной главе.

Другой тип редактирования — изменение свойств объектов. Как отмечалось в главе 5, каждый объект чертежа AutoCAD имеет набор негеометрических свойств, включая слой, цвет, тип и толщину

линий. Иногда эти свойства нужно редактировать, например если объект ошибочно нарисован не на том слое, что нужно. В AutoCAD представлены три общепотребительных способа редактирования свойств объектов.

- ✓ **С помощью палитры свойств.** Это наиболее гибкий способ редактирования свойств объектов. Выделите любой объект (или объекты), щелкните правой кнопкой мыши в графической зоне и выберите в контекстном меню команду **Properties**. В появившейся палитре свойств отобразится таблица, содержащая имена и значения свойств объектов. Для изменения какого-либо свойства щелкните в ячейке с его значением.
- ✓ **С помощью панелей инструментов **Layers** и **Properties**.** Другой способ изменения свойств состоит в выделении объектов и выборе команд в раскрывающихся списках **Layers** (Слой) и **Properties** (Свойства). Подробно об этом способе речь идет в главе 5.
- ✓ **С помощью кнопки **Match Properties**.** На стандартной панели инструментов расположена кнопка **Match Properties** (Перенос свойств), на которой изображена кисточка. С ее помощью вы можете переносить свойства одного объекта на другой объект. Кнопка **Match Properties** аналогична кнопке **Format Painter** в приложениях Windows. Переносить свойства с помощью кнопки **Match Properties** можно даже на объекты другого чертежа.

Взгляд вооруженным глазом

В этой главе...

- Как настроить зум-зум, но не наобум-бум
- Именованные виды
- Зумирование и панорамирование компоновок в пространстве листа
- Регенерация (но не дегенерация!)

Несомненным преимуществом систем автоматизированного проектирования (САПР) по сравнению с привычными способами черчения с помощью карандаша и бумаги являются разнообразные возможности быстрого просмотра содержимого чертежа. Вы можете разглядеть часть чертежа вблизи (крупным планом), “отсехать” от него на большее расстояние, а затем осмотреться по сторонам (панорамировать чертеж). На самом деле вы не только можете зумировать и панорамировать ваши чертежи, но в большинстве случаев даже должны будете частенько проделывать это, чтобы как можно эффективнее выполнять черчение, редактирование и просмотр чертежей.

Технические чертежи переполнены линиями, текстами и размерными объектами. Зумирование и панорамирование позволяют лучше рассмотреть детали, чертить более уверенно (поскольку так вы лучше увидите, что делаете) и редактировать намного быстрее (так как выделять объекты легче, когда на экране их не слишком много). В этой главе рассматриваются наиболее полезные программные средства отображения чертежей в AutoCAD.

Как настроить зум-зум, но не наобум-бум

С самого начала условимся называть изменение точки зрения на чертеж, позволяющее ближе “подойти” к нему и лучше разглядеть его элементы, *приближением (укрупнением)*, а перемещение перспективы таким образом, чтобы одновременно была видна как можно большая часть чертежа, — *отдалением (уменьшением)*. Укрупнению соответствует команда View⇒Zoom⇒In, а уменьшению — команда View⇒Zoom⇒Out.

Возможность зумирования чертежа — одно из самых серьезных преимуществ, обеспечиваемых программой AutoCAD (и САПР в целом) по сравнению с “карандашно-бумажной” технологией. Вы можете долго и упорно вычерчивать крошечную часть всего проекта, а затем, завершив свою историческую миссию, возвыситься над суетой и обозреть все анфилады комнат, целые дома и их окрестности с олимпийской высоты и с олимпийским же спокойствием.

Панорамирование тесно связано с зумированием. Если вы приблизили часть изображения настолько, что весь чертеж уже не умещается в границах экрана, то можете панорамировать его в любую сторону, т.е. переместить относительно экрана — влево, вправо, вверх или вниз — без зумирования. Программа AutoCAD позволяет выполнять быстрое панорамирование с помощью полос прокрутки и в режиме *реального времени* (не подумайте, что время

может быть нереальным, воображаемым, сказочным или каким-либо еще, просто разработчики так назвали режим, а переводчики дословно перевели выражение *real time*).

Как панорамирование, так и зумирование оказывает влияние на то, что в AutoCAD называется *видом*. Вид — это текущее изображение на экране, характеризующееся положением графических объектов относительно границ окна и степенью их увеличения. Всякий раз, выполняя панорамирование или зумирование, вы устанавливаете новый вид. Вид можно снабдить определенным именем, и тогда к нему легко обратиться, как будет описано далее в главе.

Вы лучше прочувствуете возможности зумирования и панорамирования, если будете выполнять эти операции непосредственно с чертежом. Нарисуйте на пустом чертеже несколько объектов или откройте один из образцов чертежей, расположенных в каталоге C:\Program Files\AutoCAD 2006\Sample.

К счастью, в AutoCAD операции зумирования и панорамирования так же просты, как и необходимы. В приведенной ниже последовательности действий описано, как в AutoCAD выполняются зумирование и панорамирование в реальном времени. Вы сами убедитесь, насколько это простые и гибкие операции.

1. Щелкните на кнопке **Zoom Realtime** (Зумирование в реальном времени) стандартной панели инструментов. На этой кнопке изображено увеличительное стекло с расположенными рядом знаками “плюс” и “минус”.

Команда зумирования запустится в реальном времени. Указатель мыши примет вид увеличительного стекла, а в командной строке появится сообщение

Press ESC or ENTER to exit, or right-click to display shortcut menu.

2. Поместите указатель мыши в центре экрана. Нажав и удерживая левую кнопку мыши, перемещайте указатель по экрану.

Перемещение указателя вверх увеличивает изображение, а вниз — уменьшает.

3. Щелкните правой кнопкой мыши в графической зоне. В появившемся контекстном меню (рис. 8.1) выберите команду **Pan** (Панорамировать).

Указатель мыши становится похожим на кисть руки.

4. Нажав левую кнопку мыши, перемещайте указатель в любом направлении.



С помощью контекстного меню вы можете переключаться между режимами зумирования и панорамирования. Если “заблудитесь в чертеже”, выберите команду **Zoom Original** (Зумировать в исходное положение) или **Zoom Extents** (Зумировать по границам чертежа).

5. Щелкните правой кнопкой мыши в графической зоне и выберите команду **Exit**.

Указатель мыши приобретет свой обычный вид (перекрестие).

В приведенном примере мы начали с зумирования, а затем перешли к панорамированию. Вы можете поступить наоборот: щелкнуть на кнопке **Pan Realtime** (на ней изображена кисть руки), панорамировать чертеж и переключиться на зумирование с помощью контекстного меню. С какого бы режима вы ни начали, в любой момент можно переключиться в другой режим, щелкнув правой кнопкой мыши и выбрав в контекстном меню соответствующую команду, например **Zoom Window** (Зумировать по рамке).

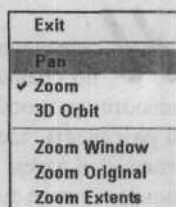


Рис. 8.1. Контекстное меню зумирования и панорамирования в реальном времени



Зумировать и панорамировать чертеж можно также с помощью *колесика прокрутки* (если оно есть у вашей мыши) или *средней кнопки* (если у вашей мыши три кнопки).

- ✓ Чтобы увеличить или уменьшить изображение, вращайте колесико мыши.
- ✓ Чтобы вывести на экран весь чертеж, дважды щелкните колесиком или средней кнопкой мыши.
- ✓ Чтобы панорамировать чертеж, нажмите колесико или среднюю кнопку мыши и перемещайте указатель по экрану.



Описанные выше операции зумирования и панорамирования, выполняемые с помощью колесика прокрутки или средней кнопки мыши, зависят от загадочной системной переменной MBUTTONPAN. (О системных переменных AutoCAD и способах их изменения речь идет в главе 2.) Если переменная MBUTTONPAN равна 1 (это ее значение по умолчанию), то вы можете использовать среднюю кнопку мыши для зумирования и панорамирования, как описано выше. Если присвоить переменной MBUTTONPAN значение 0, то после щелчка на средней кнопке мыши отобразится меню объектной привязки, как в старых версиях AutoCAD. Таким образом, если вам не удастся зумировать и панорамировать с помощью средней кнопки мыши, присвойте переменной MBUTTONPAN значение 1 (при этом можно выводить меню объектной привязки, щелкая правой кнопкой мыши и удерживая нажатой клавишу <Shift>).

Зумирование и панорамирование в реальном времени — наиболее удобный способ лучше рассмотреть нужный фрагмент чертежа. Однако довольно часто более удобными и эффективными оказываются другие способы (некоторые из них рассматриваются в следующих разделах).

Пан или пропал...

В AutoCAD существует еще один способ панорамирования, который хорошо знаком пользователям Windows-приложений. Речь идет о полосах прокрутки. Прокручивание содержимого графической зоны AutoCAD ничем не отличается от подобной операции в других приложениях Windows: щелкните несколько раз на какой-либо кнопке со стрелкой (правой или нижней полосы прокрутки), которые предназначены для прокручивания (т.е. панорамирования) с определенным шагом. Кроме того, можно щелкнуть на бегунке любой полосы прокрутки и, не отпуская кнопку, переместить указатель мыши вверх или вниз (вправо или влево), чтобы “прокрутить” содержимое графической зоны.

Способы зумирования

Поскольку зумирование выполняется весьма часто, ознакомьтесь с некоторыми другими способами выполнения этой операции.

У команды Zoom (Зумировать) есть несколько различных параметров. Каждый из них можно задать либо в командной строке (после запуска команды Zoom), либо с помощью команды главного меню (View⇒Zoom⇒...). Самые важные из этих параметров описываются ниже (каждому из них соответствует команда меню).

- ✓ **All (Все) и Extents (Границы).** Применяя параметр Zoom Extents (Зумировать по границам), вы тем самым устанавливаете масштаб экранного изображения таким образом, чтобы в пределы графической зоны попали все объекты чертежа, т.е. зумирование выполняется по границам чертежа. Параметр

Zoom All (Показать все) делает то же самое, если только лимиты чертежа не больше границ; если прямоугольник границ охватывается прямоугольником лимитов, то отображается последний. Если раньше вы верно установили лимиты чертежа (см. главу 4), то использование Zoom All — это хороший способ взглянуть на чертеж целиком. Эти два параметра оказываются особенно полезными, если необходимо зумировать на очень небольшие расстояния или же панорамировать с “заездом” в пустое пространство, когда нужно сохранить ориентацию по отношению ко всему чертежу.



Перед закрытием чертежа рекомендуется воспользоваться параметрами Zoom All или Zoom Extents и только потом сохранить чертеж (File⇒Save). Это предоставляет вам следующие удобства:

- когда вы (или ваш коллега) в следующий раз откроете этот файл, то сразу увидите весь чертеж;
 - в области предварительного просмотра файлов диалогового окна Select File (Выбор файла) будет виден весь чертеж, а не его фрагмент.
- ✓ **Window (Рамка).** Прекрасное средство укрупнения изображения объектов — вы указываете посредством окна-рамки ту часть чертежа, которую хотите рассмотреть подробнее.
- ✓ **Scale(X/XP) (Масштаб).** Этот параметр позволяет масштабировать экранное изображение с заданным коэффициентом: значения, которые меньше единицы, приводят к уменьшению изображения объектов (увеличению видимого пространства чертежа), а больше единицы — к уменьшению видимой части чертежа. Число без дополнительного суффикса означает абсолютный коэффициент масштабирования изображения. Если после коэффициента указан суффикс X, то речь идет о масштабе, заданном по отношению к текущему изображению. Например, если ввести значение 0.5X, то изображение каждого объекта уменьшится вдвое (т.е. видимая часть чертежа вдвое увеличится), а если ввести 2X, то экранный размер каждого объекта в два раза увеличится (и соответственно в два раза уменьшится видимая часть чертежа). Суффиксом XP определяется коэффициент масштабирования, заданный в пространстве листа. Более подробно о пространстве листа речь идет в главе 4.
- ✓ **Realtime (Реальное время).** Зумирование в реальном времени — это режим, который вы инициируете с помощью контекстного меню, вызываемого щелчком правой кнопкой мыши. Зумирование в реальном времени выполняется обычным перемещением указателя мыши.
- ✓ **Previous (Предыдущий).** Применение этого параметра отменяет последнюю операцию зумирования или панорамирования. Это похоже на возврат в прошлое, только без облачения в забавные старомодные костюмы!
- ✓ **Object (Объектное).** Этот параметр зумирования задает вывод выделенного объекта на весь экран.



Версия AutoCAD 2006 обеспечивает плавный переход между видами при выполнении команд зумирования и панорамирования. Допустим, вы рассматривали небольшой фрагмент чертежа, а затем вывели весь чертеж и потеряли нужный вам фрагмент. Расставлять какие-либо метки или создавать дополнительные виды не всегда удобно. Чертеж станет похож на стол, усеянный хлебными крошками от

прежних трапез. Поэтому часто удобнее выполнять зумирование или панорамирование медленно, чтобы лучше видеть, куда вы движетесь в этом лесу (т.е. чертеже). Если плавный переход вам не нравится, можете отключить его с помощью системной переменной VTENABLE.



К некоторым параметрам зумирования нужно просто привыкнуть. Сначала используйте зумирование и панорамирование в режиме реального времени. Затем воспользуйтесь параметром **Zoom Window**, чтобы быстро “переместиться” в конкретную область чертежа, параметром **Zoom Previous**, чтобы вернуться к предыдущему виду, и параметрами **Zoom All** или **Extents**, чтобы посмотреть “свысока” на весь чертеж.

Именованные виды

Если вам то и дело приходится зумировать и панорамировать определенную область чертежа, то, возможно, есть смысл использовать именованный вид. *Именованный вид (named view)* — это просто имя, присвоенное определенной области чертежа. После создания именованного вида можно быстро возвращаться к соответствующей этому имени области, восстанавливая именованный вид. Создают и восстанавливают именованные виды в диалоговом окне **View (Вид)**. Чтобы активизировать это окно, нужно запустить команду **View**. Чтобы создать именованный вид, выполните ряд действий.

1. Воспользуйтесь функциями зумирования и панорамирования, чтобы вывести на экран тот вид, которому необходимо присвоить определенное имя.
2. В главном меню выберите команду **View⇒Named Views (Вид⇒Именованные виды)**. Активируется диалоговое окно **View**.
3. Щелкните на кнопке **New (Создать)**.

Активируется диалоговое окно **New View (Новый вид)**, показанное на рис. 8.2.

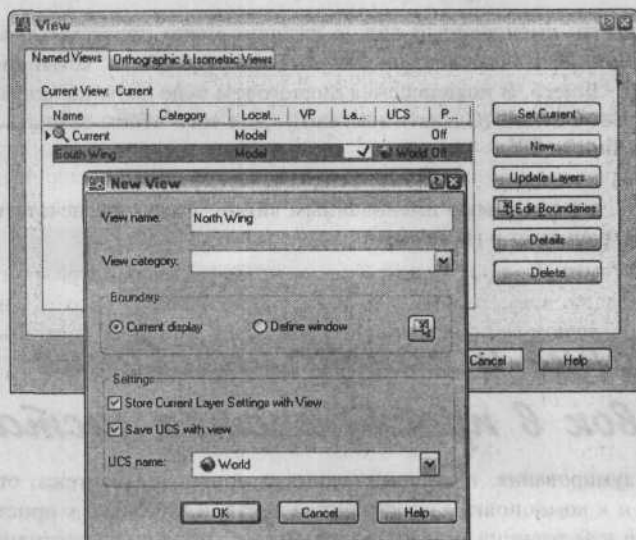


Рис. 8.2. Создайте для себя новый вид

4. В поле **View name** введите имя вида.
5. (Необязательный шаг) Введите имя новой категории в поле **View category** (Просмотр по категориям) или выберите существующую категорию в раскрывающемся списке.

Просмотр по категориям используется для организации видов по определенным характеристикам в наборах листов, как описывается в главе 14. Пока вы не применяете наборы листов, можете оставить это поле пустым.

6. Установите переключатель **Current Display** (Текущий вид).



Если необходимо присвоить имя какой-либо другой области чертежа, а не той, которая в данный момент отображается на экране, установите переключатель **Define window** (Определить рамку). Затем щелкните на кнопке **Define View Window** (она расположена справа от этого переключателя) и укажите две точки, которыми определяются противоположные углы рамки нужной области чертежа (т.е. так же, как при выборе окна-рамки во время использования упомянутого ранее параметра **Zoom Window**).

7. Измените (при необходимости) параметры группы **Settings**.

Если флажок **Store Current Layer Settings with View** (Хранить в виде текущие параметры слоев) установлен, то при восстановлении вида программа AutoCAD восстановит также все свойства видимости слоев (включен/отключен, заморожен/разморожен), которые были текущими при создании вида. (О параметрах видимости слоев речь идет в главе 5.) Два параметра, связанных с ПСК, используются в трехмерных чертежах. При работе с двухмерными чертежами вы можете не обращать на них внимания.

8. Щелкните на кнопке **OK**.

Окно **New View** закроется, а в списке диалогового окна **View** появится имя вновь созданного вида.

9. Щелкните на кнопке **OK**.

Диалоговое окно **View** закроется.

Чтобы восстановить именованный вид, в главном меню программы выберите команду **View⇒Named Views** (Вид⇒Именованные виды) или введите в командной строке **view** и нажмите клавишу **<Enter>**. В появившемся диалоговом окне **View** щелкните на имени вида, а затем на кнопке **Set Current** (Сделать текущим). Для того чтобы закрыть диалоговое окно **View**, щелкните на кнопке **OK**.



Область, определяемую именованным видом, можно распечатать. О том, как это сделать, речь идет в главе 12.

Зумирование и панорамирование компоновок в пространстве листа

Все операции зумирования, панорамирования и просмотра чертежа, описанные в этой главе, применимы и к компоновкам пространства листа, а не только к пространству модели. (Если вы забыли, в чем разница между пространством модели и пространством листа, обратитесь к главе 4.) Однако здесь существует одно небольшое затруднение: в компоновке

пространства листа, т.е. в любой вкладке графической зоны, кроме Model (Модель), указатель, отображаемый в определенном видовом экране, может находиться как в пространстве модели, так и в компоновке пространства листа. Поэтому и результаты операций зумирования и панорамирования могут быть различными, в зависимости от того, в каком пространстве в данный момент находится указатель. Для того чтобы увидеть, в чем все-таки состоит это различие, выполните описанные ниже действия.

1. Откройте чертёж, содержащий по крайней мере одну компоновку пространства листа, в которой имеется блок штампа и хотя бы один видовой экран.

Если ни одного такого чертежа под рукой не оказалось, откройте один из файлов, которые поставляются с программой AutoCAD 2006, например C:\Program Files\AutoCAD 2006\Sample\Fixture-1.dwg.

2. Активизируйте одну из вкладок компоновки в пространстве листа, т.е. любую вкладку, кроме **Model**.

На экране появится соответствующая выбранной вкладке компоновка в пространстве листа с блоком штампа и видовым экраном.

3. Щелкните в строке состояния на кнопке **PAPER/MODEL** (Лист/Модель), чтобы на ней появилась надпись **PAPER**.

Или дважды шелкните в серой области графической зоны вне компоновки.

Теперь указатель должен находиться в пространстве листа, и в результате зумирования или панорамирования будет изменен вид всех объектов компоновки, включая блок штампа.

4. В главном меню выберите команду **View⇒Zoom⇒All** (Вид⇒Зумировать⇒Все).

Программа AutoCAD отобразит всю компоновку (рис. 8.3).

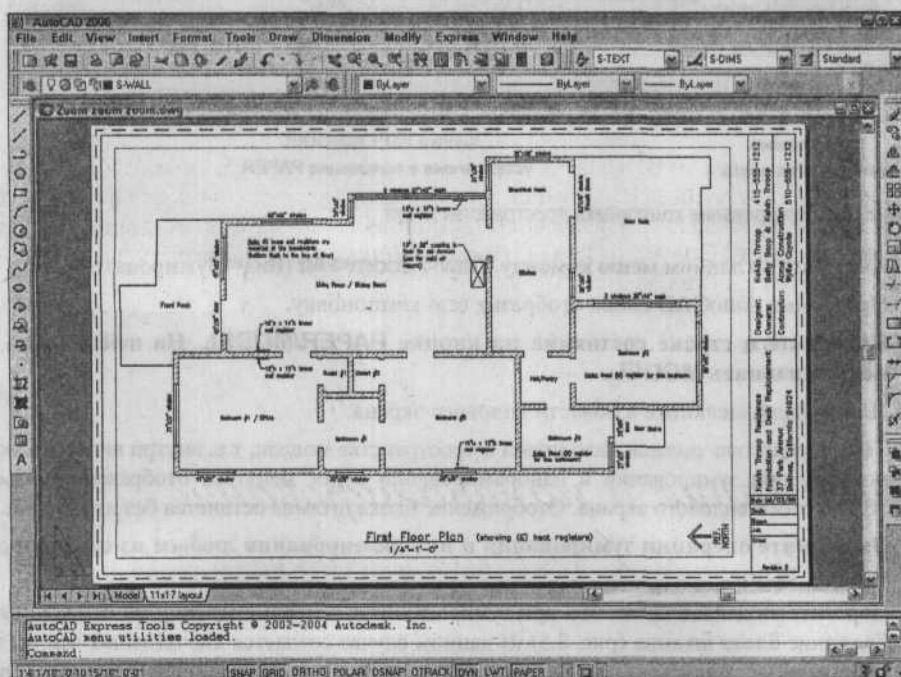
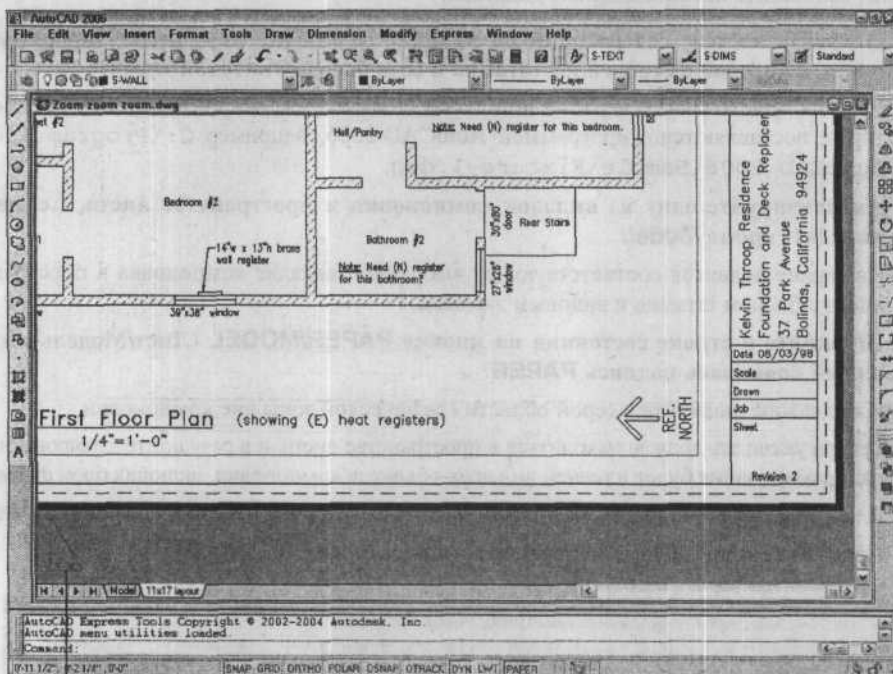


Рис. 8.3. Компоновка отображена целиком

5. Выполните зумирование или панорамирование, используя любой из способов, описанных в этой главе.

Обратите внимание на то, что при зумировании и панорамировании изменяется и внешний вид блока штампа (рис. 8.4). В результате компоновка выглядит так, как будто вы поднесли ближе к глазам ее печатный экземпляр.



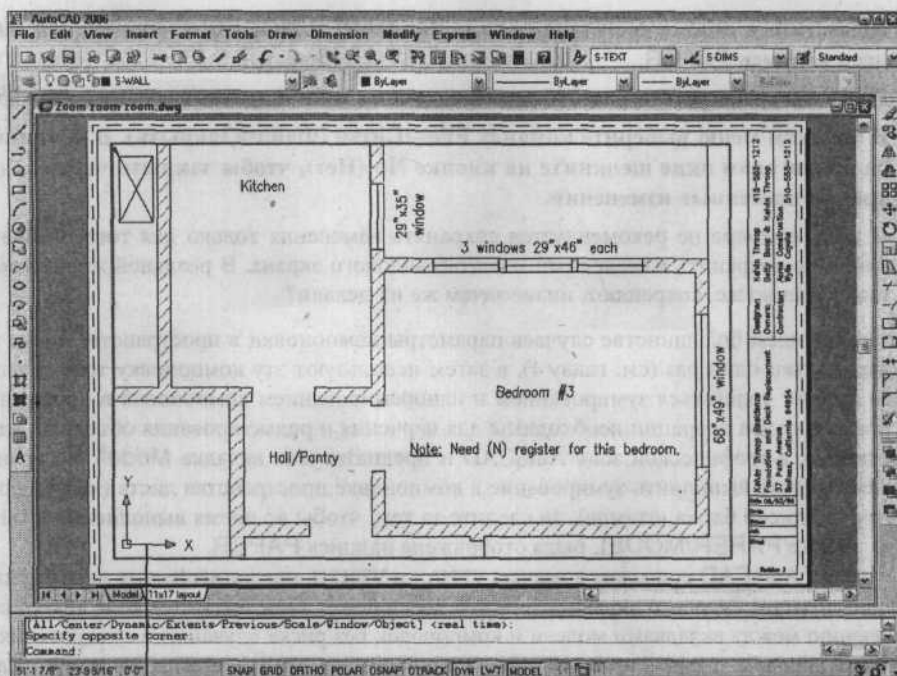
Пиктограмма
пространства листа

Кнопка PAPER/MODEL
установлена в положение PAPER

Рис. 8.4. Зумирование компоновки пространства листа

6. Выберите в главном меню команду **View**⇒**Zoom**⇒**All** (Вид⇒Зумировать⇒Все).
- Программа AutoCAD снова отобразит всю компоновку.
7. Щелкните в строке состояния на кнопке **PAPER/MODEL**. На ней должна появиться надпись **MODEL**.
- Или дважды щелкните в области видового экрана.
- Теперь указатель должен находиться в пространстве модели, т.е. внутри видового экрана, поэтому при зумировании и панорамировании будет меняться отображение объектов только этого видового экрана. Отображение блока штампа останется без изменений.
8. Выполните операции зумирования и панорамирования любым из способов, описанных выше.

Обратите внимание на то, что при зумировании и панорамировании не изменяется отображение блока штампа (рис. 8.5). В данном случае создается впечатление, что вы зумируете и панорамируете объекты пространства модели относительно некоторой рамки.



Пиктограмма пространства модели

Рис. 8.5. Зумирование видового экрана в пространстве модели



Во время работы не с учебными, а с настоящими чертежами, вам вряд ли придется зумировать или панорамировать объекты, находящиеся в уже настроенных видовых экранах (см. главу 4). Ведь это приведет к изменению масштаба видового экрана (который вы тщательно настроили) и негативно повлияет на печатный отгиск чертежа. В данном случае рассматривается пример зумирования и панорамирования внутри видового экрана только для того, чтобы вы смогли увидеть разницу между выполнением этих операций в пространстве модели и в пространстве листа.



Если во время зумирования и панорамирования вы заметите, что отображение блока штампа тоже изменяется, значит, кто-то заблокировал видовой экран этого чертежа, чтобы какой-нибудь озорник не сделал того, о чем мы вас только что предупреждали. В этом случае в командной строке появится следующее сообщение: Viewport is view-locked. Switching to Paper space (Видовой экран заблокирован. Переключение в пространство листа). Другими словами, переключиться в пространство модели вам не удастся. Более подробные сведения вы можете почерпнуть в справочной системе AutoCAD. Для этого в поле вкладки Указатель (Index) введите **viewports, floating, locking** и нажмите клавишу <Enter>.

9. В главном меню выберите команду **View⇒Zoom⇒Previous** (Вид⇒Показать⇒Предыдущий) один или несколько раз, пока вам не удастся восстановить исходный вид.

10. Щелкните в строке состояния на кнопке **PAPER/MODEL**, чтобы на ней появилась надпись **PAPER**.

После окончания работы над чертежом всегда оставляйте указатель в пространстве листа.

11. В главном меню выберите команду **File⇒Close** (Файл⇒Закрыть). В появившемся диалоговом окне щелкните на кнопке **No** (Нет), чтобы закрыть чертеж, не сохраняя внесенные изменения.

В этом примере не рекомендуется сохранять изменения только для того, чтобы случайно не сохранить измененный масштаб видового экрана. В реальной жизни изменения, конечно же, сохраняют, иначе зачем же их делали?

В подавляющем большинстве случаев параметры компоновки в пространстве листа устанавливаются только один раз (см. главу 4), а затем используют эту компоновку только для печати. Не следует увлекаться зумированием и панорамированием компоновок в пространстве листа, поскольку эти операции необходимы для черчения и редактирования объектов, для чего, собственно, в графической зоне AutoCAD и предназначена вкладка **Model**. Но если вам все же необходимо выполнить зумирование в компоновке пространства листа (например, для просмотра надписей блока штампа), то следите за тем, чтобы во время выполнения этой операции на кнопке **PAPER/MODEL** была отображена надпись **PAPER**.

Программа AutoCAD содержит команды **VPMAX** и **VPMIN**, предназначенные для максимизации и минимизации видового экрана в текущей компоновке. Они предоставляют альтернативу переключению между вкладками модели и компоновок без риска случайного зумирования изображения на видовом экране в пространстве листа. Запустить эти команды легче всего, щелкнув на кнопке **Maximize Viewport** (Максимизировать видовой экран) или **Minimize Viewport** (Минимизировать видовой экран) в правой части строки состояния (справа от кнопки **PAPER**).

Регенерация (но не дегенерация!)



Зумируя или панорамируя чертеж, вы, возможно, задумываетесь над тем, как изображение на экране связано с файлом **DWG**, хранящимся на жестком диске. Ну, может, и не задумывается, однако стоит упомянуть и об этом.

Когда вы чертите или редактируете объекты, AutoCAD сохраняет их геометрические свойства (т.е. расстояния и размеры) с предельно возможной точностью в формате с плавающей точкой. Программа всегда поддерживает эту точность при сохранении чертежа в файле **DWG**. Однако для повышения производительности при выводе изображения на экран программа AutoCAD не использует формат с плавающей точкой. При выводе на экран AutoCAD использует целые числа, имеющие меньшую точность. Преобразование чисел с плавающей точкой в целые числа называется *регенерацией*.

В результате того что чертеж регенерируется не при каждом зумировании и панорамировании, эти операции выполняются намного быстрее. Однако за все нужно платить: вследствие опущенной регенерации вы иногда можете наблюдать на экране странные явления.

В большинстве случаев AutoCAD выполняет регенерацию автоматически по мере необходимости. Сообщения об этом вы можете увидеть в командной строке: **Regenerating model** (Регенерация модели), **Regenerating layout** (Регенерация компоновки).

Если вы увидите в командной строке сообщение **Regen queued** (Регенерация поставлена в очередь), то будьте начеку: AutoCAD честно предупреждает вас, что регенерация необходима, но по некоторым причинам пока что не выполняется (наверное, программе не до этого).

Можете запустить регенерацию принудительно. Кроме того, в командной строке иногда появляется сообщение `About to regen - proceed?` (Необходима регенерация. Продолжать?) Этим AutoCAD сообщает, что экран сейчас выглядит не совсем так, как положено, и если вы позволите продолжить выполнение команды без регенерации, то чертеж будет регенерирован на следующем шаге.

Системная переменная `REGENAUTO` определяет, будет ли AutoCAD выполнять регенерацию в большинстве случаев автоматически или время от времени будет предоставлять вам возможность запускать регенерацию самостоятельно. (Если вы забыли, что такое системная переменная, обратитесь к главе 2.)

- ✓ По умолчанию в новых чертежах этой системной переменной присвоено значение 1, поэтому AutoCAD автоматически выполняет регенерацию, чтобы согласовать экранную версию чертежа с его базой данных.
- ✓ Если системной переменной `REGENAUTO` присвоено значение 0 (т.е. Off), то автоматическая регенерация иногда не выполняется. В таких случаях в командной строке время от времени появляется сообщение `Regen queued`, указывая на то, что неплохо было бы регенерировать чертеж вручную с помощью команды `REgen`.

Вся эта возня с автоматической и неавтоматической регенерацией является главным образом пережитком эпохи медленных компьютеров и предыдущих версий AutoCAD. В большинстве случаев вам не придется ломать голову над проблемами регенерации, если только у вас не исключительно громадный чертеж или не слишком “медлительный” компьютер.



Не путайте команду `REgen` (Регенерировать) с командой `Redraw` (Перерисовать). С помощью команды `REgen` (для ее запуска в главном меню AutoCAD необходимо выбрать команду `View⇒Regen`) выполняется процесс согласования, который рассматривался выше в этом разделе. В результате выполнения команды `Redraw` (для ее запуска в главном меню необходимо выбрать команду `View⇒Redraw`) выполняется перерисовка экрана без обращения к базе данных чертежа. Команда `Redraw` была полезна во времена “медленных” компьютеров и предыдущих версий AutoCAD, которые были не в состоянии эффективно управлять экраном. В настоящее время эта команда практически бесполезна.



Команда `REgenAll` (`View⇒Regen All` (Вид⇒Регенерировать все)) регенерирует изображения на всех видовых экранах компоновки пространства листа. Результат выполнения команды `REgenAll` в пространстве модели ничем не отличается от результата выполнения команды `REgen`.

Часть III

Если бы чертежи могли говорить...



"Что-то мне это напоминает... Ага!
Забыл расчленить блоки в AutoCAD!"

В этой части...

Текст, размеры и штриховка — вот те загадочные для новичков украшения, которые способны внести в чертеж предельную ясность. В AutoCAD эти элементы очень гибкие: при изменении геометрических объектов чертежа их можно быстро отредактировать и обновить. Можно сказать, что с помощью текста, размеров и штриховки чертеж начинает “говорить” о себе сам, сообщая о том, какой он большой и прекрасный.

Создав несколько таких “говорящих” чертежей, вы наверняка захотите распечатать их на принтере или плоттере (графопостроителе). В версии AutoCAD 2006 диалоговое окно печати упрощено, благодаря чему печать стала менее мучительной процедурой, чем в предыдущих версиях. В главе 12 рассматривается усовершенствованная процедура печати, печать чертежей устаревших версий и влияние необходимости распечатывать чертежи на методики создания, просмотра, редактирования и масштабирования чертежей.

Тексты и символы

В этой главе...

- Подготовка к написанию текста
- Все та же строка
- Много строк — хорошо, но абзац — лучше!
- Текстовые таблицы
- Проверка правописания

Не станем оспаривать известную поговорку “лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать”, однако рискуем заметить, что очень часто вместо утомительного вычерчивания того, что “можно увидеть”, достаточно просто снабдить чертеж парочкой комментариев. Согласитесь, что фраза “Зажимное устройство Симпсона А35” не только избавит вас от необходимости вычерчивать все подробности зажима и придавать ему реалистичный вид, но и поможет подрядчику избежать необходимости угадывать, что означает ваш шедевр.

Текст, будь то пояснительная надпись, метка объекта или заголовок, содержится в большинстве чертежей САПР. В этой главе обсуждается, как добавлять текст на чертеж, и демонстрируется применение таких полезных инструментов AutoCAD, как текстовые стили и проверка правописания. Текст, связанный с размерами и выносками, рассматривается в главе 10.



Обычно текст (размеры, описание и т.п.) добавляется тогда, когда создан сам чертеж или по крайней мере какая-то его часть. Это и понятно: ведь текст в чертежах САПР призван дополнять геометрические элементы, а не наоборот. Поэтому, прежде чем добавлять текст, нужно позаботиться о том, чтобы на чертеже появились некие геометрические объекты, которые этот текст будет пояснять. Любой опытный чертежник скажет вам, что лучше сначала начертить все необходимое и лишь затем добавлять надписи и размеры. Таким образом, вместо того чтобы бросаться из стороны в сторону, вычерчивая объекты и добавляя примечания, лучше привыкнуть к определенному ритму ввода команд, связанных с текстовыми примечаниями и простановкой размеров. (Вам будет гораздо легче, если, перемещая мышью, вы будете негромко напевать: “Раз, два, три... раз, два, три...”)

Подготовка к написанию текста

Добавить текст на чертеж AutoCAD 2006 оказывается немногим сложнее, чем в документ текстового редактора. Для этого предварительно выполните ряд действий.

1. Создайте в AutoCAD новый текстовый стиль или выберите один из уже существующих стилей, свойства которого (шрифт, его размер и т.д.) вам подходят.
2. Сделайте подходящий текстовый стиль текущим.
3. Запустите одну из следующих команд:

- mText (рисует абзац текста);
- TEXT (рисует одну строку текста).

4. Задайте точку вставки текста, способ его выравнивания и высоту символов.

5. Введите текст.

Если не все, то по крайней мере некоторые из этих шагов знакомы каждому, кто пользовался каким-нибудь текстовым процессором. В этой главе рассматриваются особенности текстовых стилей AutoCAD, две разновидности текста, которые есть в AutoCAD, а также способы задания высоты и выравнивания текста.

Простой, но стильный текст

В программе AutoCAD свойства текста — будь то отдельная строка или абзац — определяются *текстовыми стилями*. Все они во многом похожи на стили абзаца в Microsoft Word: включают наименование шрифта и другие параметры, которыми определяются внешний вид и положение строк текстового фрагмента. В текстовых стилях AutoCAD задают следующие параметры текста:

- ✓ гарнитура шрифта (часто ее называют просто шрифтом);
- ✓ высота шрифта, которую вы можете изменить по собственному усмотрению или оставить равной нулю (что позволит применять в дальнейшей работе более гибкие подходы);
- ✓ начертание шрифта (например, курсив или полужирный);
- ✓ некоторые специальные эффекты (например, вертикальная ориентация текста или перевернутый вверх тормашками текст), которые практически никто не использует.

Прежде чем добавить на чертеж текстовые надписи, необходимо выбрать в диалоговом окне Text Style (Текстовый стиль) подходящий стиль или создать новый, свойства которого отвечают вашим насущным требованиям. Текстовые примечания могут быть, мягко говоря, невразумительными, если вы воспользуетесь, например, шрифтом Old Persian Cuneiform (древнеперсидский клинописный шрифт, который существует и по сей день!) или каким-либо другим, который связан с кириллицей так же, как вожди африканского племени Мумба-Юмба с исследователями Крайнего Севера.



Обычно для чертежей не требуется большого разнообразия текстовых стилей. Чаще всего используются два стиля: один — для примечаний, меток объектов и комментариев, другой — для специальных заголовков. Один-два дополнительных шрифта могут понадобиться в блоке штампа, главным образом для того, чтобы имитировать шрифт логотипа компании или выполняемого проекта.



В вашей организации для текстовых стилей, так же как и для слоев, могут быть приняты собственные стандарты. Если это действительно так, следуйте утвержденным стандартам — и все будет в порядке. Чтобы повысить эффективность и согласованность использования текстовых стилей, создайте их в шаблоне, на основе которого будут строиться все новые чертежи. (Если вы работаете в серьезной организации, то, возможно, шаблон со всеми необходимыми стилями уже создан.) Как создавать и применять шаблоны чертежей, описано в главе 4. Еще одной удобной методикой, которая может служить альтернативой созданию шаблона, является копирование текстового стиля из одного чертежа в другой с помощью дизайн-центра AutoCAD. О том, как это сделать, речь идет в главе 5.

Будьте осмотрительны при выборе шрифта

Набор шрифтов в AutoCAD просто огромен. Их можно разделить на два класса: шрифты “родного” для AutoCAD формата SHX (Compiled SHape — компилированная форма) и шрифты TTF (TrueType font) операционной системы Windows.

- ✓ **SHX.** В диалоговом окне Text Style шрифты SHX помечены символом чертежного циркуля, находящимся слева от названия шрифта. Шрифты SHX обеспечивают более высокую производительность программы, поскольку оптимизированы для применения именно в AutoCAD.
- ✓ **TTF.** В диалоговом окне Text Style шрифты TTF помечены символами TT слева от имени шрифта. Они более интересны и замысловаты, чем шрифты SHX, но их применение замедляет работу системы при выполнении операций зумирования, панорамирования, выделения объектов и привязки к ним. Кроме того, шрифты TrueType могут значительно усложнить жизнь, если вы обмениваетесь чертежами с другими пользователями AutoCAD. В главе 16 описывается специальная процедура установки пользовательских шрифтов TrueType.

Не злоупотребляйте шрифтами TrueType. Используйте их, например, для оформления логотипа компании в блоке штампа. В остальных случаях рекомендуется применять шрифты SHX — стандартные шрифты AutoCAD.



Наиболее популярный шрифт AutoCAD — ROMANS.SHX (Roman Simplex). Можете применять также шрифт SIMPLEX.SHX — старую версию шрифта Roman Simplex. Шрифт ROMANS.SHX можно смело считать универсальным шрифтом AutoCAD. Старайтесь не использовать сложные шрифты и шрифты с чрезмерно жирным начертанием. Их применение может существенно замедлить работу программы. Кроме того, читать такие шрифты гораздо сложнее. Помните, что вы заняты черчением, а не живописью или реставрацией средневековых манускриптов.



По возможности следует избегать *специализированных шрифтов*, файлы которых не входят в набор шрифтов AutoCAD или AutoCAD LT (обе программы поставляются с одинаковым набором шрифтов). Стандартные шрифты SHX устанавливаются в каталог C:\Program Files\AutoCAD 2006\Fonts. Если хотите использовать свои шрифты, добавьте их в этот каталог. Перечень стандартных шрифтов AutoCAD можно найти в справочной системе программы, в разделе Command Reference⇒Standard Libraries⇒Standard Text and Symbol Fonts (Справочник по командам⇒Стандартные библиотеки⇒Стандартные текстовые и символьные шрифты). Применение специализированных шрифтов значительно усложняет обмен чертежами с другими людьми. Если вы вынуждены использовать такие специфические шрифты, обязательно сделайте соответствующее примечание и не забудьте отправить файл шрифта (или файлы) вместе с DWG-файлом чертежа (конечно, если распространение этих шрифтов не противоречит закону об авторском праве) или по крайней мере предупредите получателя о том, что текст на его компьютере, скорее всего, нельзя будет прочитать. Таким образом, можно с уверенностью констатировать, что специализированные шрифты создают слишком серьезные проблемы и лучше воздержаться от их использования. Более подробно эти шрифты рассматриваются в главе 16.

Создание текстового стиля

Перед добавлением текста на чертеж необходимо определить текстовый стиль. В приведенном ниже упражнении показано, как выбрать существующий стиль или создать новый. (Вы можете поэкспериментировать с поставляемым в AutoCAD чертежом \Program Files\AutoCAD 2006\Sample\Humber Evaluation.dwg, содержащим разнообразные текстовые стили.)

1. В главном меню AutoCAD выберите команду **Format**⇒**Text Style** (Формат⇒Текстовый стиль).

Активируется диалоговое окно Text Style (рис. 9.1).

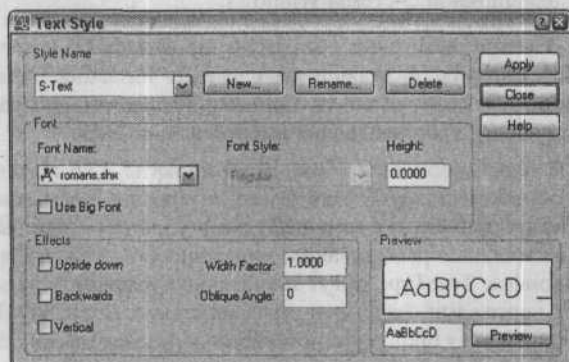


Рис. 9.1. Перед вводом текста задайте его стиль

2. Чтобы просмотреть свойства каждого стиля, существующего в текущем чертеже, в раскрывающемся списке **Style Name** (Имя стиля) последовательно выделяйте имя каждого текстового стиля.

Обратите внимание, что для выделенного стиля в раскрывающемся списке **Font Name** (Имя шрифта) выводится название шрифта, установленного для данного стиля, а в области **Preview** (Предварительный просмотр) — его внешний вид.

3. Если вы нашли подходящий стиль, выделите его в раскрывающемся списке **Style Name** и перейдите к п. 8.

Критерии, по которым следует отдавать предпочтение тому или иному текстовому стилю, зависят от производственных стандартов, правил делопроизводства и личных предпочтений пользователя, создающего чертеж. При выборе стиля помогут также сведения, приведенные в предыдущих разделах этой главы. Если сомнения все же остаются, проконсультируйтесь с опытным чертежником или возьмите в качестве образца чьи-то распечатанные чертежи и постарайтесь создать собственный текстовый стиль, который будет похож на стиль, использованный в этих “оттисках”.

Выделенный текстовый стиль становится для данного чертежа текущим.

4. Если подходящего текстового стиля не нашлось и вы хотите создать свой собственный, щелкните на кнопке **New** (Новый).

Активируется диалоговое окно **New Text Style** (Новый текстовый стиль), в единственном текстовом поле которого следует ввести имя будущего стиля.

5. Введите название нового стиля и щелкните на кнопке **OK**.

Имя нового текстового стиля появится в раскрывающемся списке **Style Name** и станет текущим стилем данного чертежа.

6. В раскрывающемся списке **Font Name** выберите подходящий шрифт.

Для большинства чертежей прекрасно подойдет универсальный шрифт **ROMANS.SHX**. Если вам захочется применить другой шрифт, прочитайте еще раз предупреждения и рекомендации, приведенные в предыдущем разделе.

Выбранный шрифт будет присвоен создаваемому текстовому стилю.

7. Измените остальные параметры текстового стиля, как показано на рис. 9.1, а именно: в текстовое поле **Height** (Высота) введите 0.0, в текстовое поле **Width factor** (Степень сжатия/растяжения) — 1.0, в текстовое поле **Oblique angle** (Угол наклона) — 0.0. Все четыре флажка этого диалогового окна оставьте снятыми.

Введенное в текстовом поле **Height** нулевое значение устанавливает *неопределенную* высоту символов данного стиля. В этом случае AutoCAD будет автоматически запрашивать значение высоты символов для каждого текстового объекта. Если же в это текстовое поле введено *фиксированное* значение (т.е. ненулевое), то все строки текста, для которых использовался данный стиль, будут иметь одну и ту же высоту. Таким образом, текстовые стили с неопределенной высотой предоставляют пользователю большую свободу творчества, в то время как “фиксированные” стили упрощают добавление текстовых примечаний с постоянной высотой символов. Решение использовать стили с неопределенной или фиксированной высотой — это уже другой вопрос, ответ на который зависит в основном от практики, принятой в вашей организации. Так что, если вы работаете в команде, проконсультируйтесь с коллегами.

8. Щелкните на кнопке **Apply** (Применить).

9. Щелкните на кнопке **Close** (Закрыть).

После закрытия диалогового окна **Text Style** выбранный или созданный вами текстовый стиль становится текущим для всех создаваемых текстовых объектов.

Покорение текстом новых высот

В главе 4 отмечалось, что крайне важно выбрать разумный масштаб чертежа еще перед его созданием. Кроме того, вас предупреждали, что знание масштабного коэффициента понадобится при чтении других глав книги. Эта глава как раз из таких, и сейчас вы узнаете, для чего может понадобиться масштабный коэффициент.



Кратко напомним, что *масштабом чертежа* называется традиционный способ описания отношений размеров на бумаге и в реальности. Масштаб обозначается с помощью знака равенства или двусточия, например $1/4"=1'-0"$, $1=20$ или $2:1$. *Масштабный коэффициент чертежа* представляет собой то же самое отношение, но выраженное одним числом (например, 48, 20 или 0.5). По сути, масштабный коэффициент — это множитель, с помощью которого первое число в масштабе чертежа преобразуется во второе.

Объявляем войну гигантским текстовым строкам

“Какое отношение масштабный коэффициент имеет к пояснительным надписям чертежа?” — вполне резонный вопрос, особенно для тех чертежников, которые до сих пор предпочитают работать с помощью карандаша и бумаги. А должны вы знать масштабный коэффициент потому, что процедура масштабирования объектов и текста в САПР с точностью “до наоборот” похожа на аналогичную процедуру при черчении “дедовскими” методами.

Когда вы чертите от руки, то сжимаете реальные объекты (здание, прибор, да все, что угодно) в соответствии с определенным масштабным коэффициентом (например, 10 или 48), чтобы они поместились на листе бумаги. Естественно, что в этом случае символы пояснительных надписей могут быть любого размера (например, 1/8 дюйма, или 3 мм) и к масштабу чертежа высота символов не будет иметь никакого отношения.

Когда же вы работаете в САПР, то вычерчиваете объекты как будто в реальном масштабе. А затем, во время вывода на печать, уменьшаете или, если вы чертили что-то очень крохотное, например схему

микропроцессора, увеличиваете весь чертеж в соответствии с масштабным коэффициентом, который бы позволил чертежу наилучшим образом уместиться на листе бумаги. Но ведь при сжатии всего чертежа сжимается и текст пояснительных надписей. Поэтому, чтобы текст пояснительной надписи не был слишком мелким или, что тоже нежелательно, слишком крупным, размер ее символов должен быть соизмерим с масштабным коэффициентом чертежа. Если вы архитектор, сопоставьте размеры неоновой вывески (пояснительная надпись) со стеной здания (общий чертеж). Если вы инженер-механик, сравните размеры фабричной маркировки с размерами болта, на котором сделан ее оттиск.

Предположим, что некто начертил какую-то штуковину в масштабе 1:20 (что соответствует масштабному коэффициенту, равному 20), а вы хотите, чтобы при печати данного чертежа с заданным масштабом высота символов пояснительных надписей не превышала (и не была меньшей) 3 мм. В этом случае нужно, чтобы в AutoCAD высота символов этих надписей была в 20 раз больше 3 мм, т.е. 60 мм. Или другой пример. Чтобы на печатной версии плана здания, начерченного в масштабе 1/4":1'-0" (масштабный коэффициент 48), высота символов пояснительных надписей была равна 1/8 дюйма, необходимо 1/8 умножить на 48, т.е. в этом случае (при соответствующем масштабе) в AutoCAD необходимо использовать символы высотой 6 дюймов.

Таким образом, проблема крошечного или слишком крупного текста все же существует, несмотря на то что на первый взгляд кажется глупой и надуманной (особенно тем, кто чертит от руки). Зависимость высоты текста от масштабного коэффициента чертежа является следствием того, что в САПР можно чертить объекты как бы в их реальном масштабе и что главным элементом чертежа является не текст, а геометрические объекты, поэтому при выводе на печать нужно заботиться прежде всего о них, а не о вспомогательных примечаниях.



Одним из моментов, который отличает опытных пользователей САПР, является то, что они **всегда** знают масштабный коэффициент чертежа, над которым работают. Не отказывайте себе в удовольствии носить гордое звание “опытный пользователь” и уточняйте масштабный коэффициент чертежа перед тем, как добавить какой-либо текст.

Высота печатного текста

Как правило, в каждой отрасли имеются свои стандарты, регламентирующие высоту текста на печатных оттисках. Например, для примечаний высота печатаемого текста обычно составляет 1/8 дюйма, или 3 мм. В некоторых компаниях используют чуть меньшую высоту (3/32 дюйма, или 2,5 мм), для того чтобы “втиснуть” в ограниченное пространство побольше текста.

Вычисление высоты текста в AutoCAD

Итак, чтобы вычислить высоту текста в AutoCAD, нужно знать масштабный коэффициент чертежа, необходимую высоту печатного текста и расположение кнопки умножения на калькуляторе. Для того чтобы вычислить высоту текста (напоминаем, что этот параметр задается в текстовом стиле или в редакторе текста), выполните следующее.

1. Выясните масштабный коэффициент чертежа.

Если создание чертежа инициировали именно вы, то кому, как не вам, знать и его масштабный коэффициент (см. главу 4). Если же вы продолжаете работу над чужим чертежом, то придется строить предположения. Поможет в этом материал врезки “Как выяснить масштабный коэффициент чертежа”.

2. Определите высоту, которую должны иметь символы примечаний после вывода чертежа на печать в заданном масштабе.

Воспользуйтесь инструкциями предыдущего раздела.

3. Перемножьте два числа, которые были получены при выполнении пп. 1 и 2.

Как выяснить масштабный коэффициент чертежа

Как же быть, если нужно добавить на чертеж пояснительные надписи, а его масштабный коэффициент вам неизвестен, поскольку этот чертеж был создан другим сотрудником? В некоторых случаях, однако далеко не всегда, определить масштабный коэффициент довольно просто. Вот что можно сделать для того, чтобы узнать заветное значение.

- ✓ Проконсультируйтесь у автора чертежа.
- ✓ Возможно, что масштабный коэффициент указан в пояснительных надписях чертежа или в блоке штампа.
- ✓ Попробуйте сделать измерения на печатной копии чертежа (если таковая имеется), используя архитектурные или технические единицы.
- ✓ Проверьте значение системной переменной DIMSCALE (DIMension SCALE — масштаб размерных элементов). Как это сделать, описывается в главе 10.

Ни один из перечисленных методов не является стопроцентно надежным, но в большинстве случаев, сравнивая полученные результаты каждого из них, вы сможете выяснить значение масштабного коэффициента достаточно точно.

Наиболее распространенные значения масштаба чертежа и высоты печатного текста в англо-американских и в метрических единицах приведены в табл. 9.1. Вы уже знаете, как вычислить высоту текста в соответствии со значением масштабного коэффициента, так что данные этой таблицы вы можете использовать для проверки собственных расчетов. (Подсказка: чтобы получить число в четвертом столбце, следует перемножить числа из второго и третьего столбцов!)

Таблица 9.1. Наиболее распространенные значения масштаба чертежа и высоты текста

Масштаб чертежа	Масштабный коэффициент чертежа	Высота печатного текста	Высота текста в AutoCAD
1/8":1'-0"	96	1/8"	12"
1/4":1'-0"	48	1/8"	6"
3/4":1'-0"	16	1/8"	2"
1":1'-0"	12	1/8"	1 1/2"
1:100	100	3 мм	300 мм
1:50	50	3 мм	150 мм
1:20	20	3 мм	60 мм
1:10	10	3 мм	30 мм

Теперь, когда вы знаете, какой должна быть высота текста на печатной версии чертежа, можно найти высоту символов определенного текстового стиля или отдельного текстового объекта. Если задать в текстовом стиле ненулевую высоту (п. 7 приведенной выше последовательности действий), то все текстовые строки, для которых использовался этот стиль, будут иметь одинаковую фиксированную высоту. Если же присвоить высоте текста значение 0.0, то при создании каждого однострочного текстового объекта AutoCAD будет автоматически запрашивать его высоту.



До сих пор предполагалось, что текст будет добавляться в пространстве модели, как это обычно и делается. Но иногда возникает необходимость добавить текстовые надписи при компоновке пространства листа, например текст блока штампа или примечания для печатной версии чертежа, которые напрямую не связаны с объектами пространства модели. При создании текста в пространстве листа нужно задавать действительную, т.е. печатную высоту текста, а не ту высоту, которая была вычислена для пространства модели.

Одна строка или несколько?

В силу исторических причин (а именно потому, что средства работы с текстом AutoCAD когда-то были гораздо примитивнее, чем сейчас!) в AutoCAD существует два разных типа текстовых объектов и соответственно две команды для их ввода (табл. 9.2).

Таблица 9.2. Разновидности текста в AutoCAD

Текстовый объект	Команда	Комментарий
Текстовый абзац, объект многострочного текста	mText	Создание многих строк текста с автоматическим переносом не поместившихся слов в следующую строку. AutoCAD обрабатывает многострочный текст как единый объект. Предусмотрены специальные средства форматирования, такие, как висячие отступы
Строка текста	TEXT	Создание однострочных фрагментов текста. Вы можете нажать клавишу <Enter> и создать следующую строку, однако она будет другим объектом, никак не связанным с предыдущей строкой

Вполне возможно, что вы откажетесь от использования старой команды TEXT для ввода однострочного текста. Тем не менее знания о каждом типе текстовых объектов AutoCAD вам не помешают. Старая команда TEXT немного проще команды mText. Она довольно удобна и все еще применяется для ввода небольших текстовых фрагментов, в частности меток объектов и однострочных примечаний.

Текст, равняйся!

Обе команды, TEXT и mText, снабжены обширным набором параметров, предназначенных для *выравнивания* текста. Другими словами, можно различными способами менять положение текста относительно указанной вами на чертеже точки (или точек) выравнивания. Для большинства случаев прекрасно подходит установленное по умолчанию выравнивание по левому краю (Left) для однострочных объектов и выравнивание по левому верхнему углу (Top Left) для текстовых абзацев. Однако время от времени вам может понадобиться и другой способ выравнивания, например по центру (Centered) для текстовых меток или заголовков. Чтобы изменить способ выравнивания текста, необходимо в командной строке ввести соответствующую текстовому объекту команду и нужный параметр. Все эти параметры будут рассмотрены ниже, когда речь пойдет об использовании команд.

Все та же строка

Несмотря на ограничения, команда TEXT все еще полезна при вводе надписей и других кратких примечаний, для которых использовать команду mText — все равно, что палить из пушки по воробьям.



Команду TEXT можно применять и для ввода многих строк текста: просто нажимайте клавишу <Enter> после ввода очередной строки, и каждая новая строка будет размещена под предыдущей. Проблема состоит в том, что в этом случае каждая строка представляет собой отдельный текстовый объект. Если во время редактирования вы удалите одно-два слова в таких строках, то команда TEXT не выполнит автоматического перемещения слов, чтобы заполнить образовавшуюся брешь и сделать все строки приблизительно равными по длине. Еще хуже, если вы приметесь добавлять слова: строка будет становиться все длиннее и длиннее, пока не “вылезет” за пределы листа. Вам придется самому переносить слова из одной строки в другую, чтобы примерно уравнять их длины.



Команда **ТЕХТ** появилась еще в AutoCAD 2000. В более ранних версиях (до Release 14 включительно) эта команда называлась **ДТЕХТ**. Поэтому вам, вероятно, не раз приходилось слышать, что бывалые пользователи AutoCAD вместо **ТЕХТ** упоминают команду **ДТЕХТ**. А кое-кто, наверное, предположил, что эту команду называют **ДТЕХТ** потому, что она недостаточно хороша, чтобы называться **A**, **B** или **СТЕХТ** (логично, но не верно!).



Все запросы на ввод параметров команды **ТЕХТ** появляются в командной строке AutoCAD или в подсказке динамического ввода. Поэтому будьте внимательны и следите за ними.

Для того чтобы ввести пояснительную надпись с помощью команды **ТЕХТ**, выполните ряд действий.

1. Сделайте текущим нужный слой (см. главу 5).
2. Сделайте текущим нужный текстовый стиль, как описано выше в этой главе.
3. В строке состояния щелкните на кнопке **OSNAP**, чтобы отключить режим объектной привязки.
Обычно текст не привязывают к объектам чертежа.
4. В главном меню программы выберите команду **Draw⇒Text⇒Single Line Text** (Рисование⇒Текст⇒Однострочный текст), чтобы запустить команду **ТЕХТ**.



Кнопка **Multiline Text** (Многострочный текст), которая находится на панели инструментов **Draw** (Рисование), предназначена для запуска команды **mText**, о которой идет речь в следующем разделе.

В командной строке AutoCAD появляются название текущего текстового стиля, значение высоты символов и приглашение ввести точку вставки первого символа строки либо воспользоваться параметрами команды **Justify** (изменить способ выравнивания) или **Style** (изменить параметры текущего текстового стиля).

Current text style: "Standard" Text height: 0.2000
Specify start point of text or [Justify/Style]:

5. Если вас не устраивает выравнивание по левому краю, которое задано по умолчанию, введите в командной строке символ **J** и нажмите клавишу **<Enter>**. Затем в ответ на следующее приглашение командной строки выберите параметр, который соответствует нужному способу выравнивания.

Подробный список параметров, которые соответствуют тому или иному способу выравнивания, можно найти в справочной системе AutoCAD. Для этого в окне справочной системы активизируйте вкладку **Указатель** (Index), введите в текстовое поле ключевые слова **justification**, **text** и нажмите клавишу **<Enter>**.

6. Укажите точку вставки первого символа текста.

Указать точку вставки можно тремя способами: ввести координаты точки в командной строке, указать точку на экране с помощью мыши или нажать клавишу **<Enter>**, чтобы новая точка вставки текста оказалась непосредственно под строкой предыдущего текстового объекта.

В командной строке будет предложено ввести высоту символов.

Specify height <0.2000>:

7. Введите высоту символов.



Приведенное на предыдущем шаге сообщение не появится, если вы используете текстовый стиль с фиксированной (т.е. ненулевой) высотой символов. Подробнее текстовые стили рассматривались выше в главе.

В командной строке будет предложено ввести угол поворота текстовой строки.

Specify rotation angle of text <0>:

8. Введите угол поворота и нажмите клавишу <Enter> либо с помощью мыши поверните строку непосредственно на экране.

В командной строке будет предложено ввести текст.

Enter text:

9. Введите первую строку текста и нажмите клавишу <Enter>.

10. Вводите дополнительные строки текста, завершая каждую из них нажатием клавиши <Enter>.

Как может выглядеть пояснительная надпись, введенная с помощью команды ТЕХТ, показано на рис. 9.2.

11. Чтобы завершить выполнение команды, нажмите клавишу <Enter> в начале пустой строки.

Новый текстовый объект (или объекты, если вы ввели несколько строк) будет нарисован на чертеже.



Рис. 9.2. Однострочный текстовый объект на чертеже

Чтобы отредактировать строку текста после ее создания, выделите нужный однострочный объект, щелкните на нем правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите команду Edit (Редактировать).



Чтобы правильно выравнивать строки текста, не забывайте нажимать клавишу <Enter> после ввода очередной из них — только в этом случае каждая следующая строка располагается под предыдущей. В противном случае правильно выравнивать строки будет гораздо сложнее (для этого понадобится соответствующим образом настроить шаг привязки, воспользоваться замысловатой комбинацией средств объектной привязки и фильтров точек или какой-либо другой экстраординарной хитростью).



В AutoCAD 2006 диалоговое окно Edit Text (Редактирование текста) устранено. Вместо него теперь активизируется специальный текстовый редактор (о нем речь идет далее в главе), с помощью которого можно одновременно видеть и редактировать текст непосредственно на чертеже.

Текстовый редактор отмечает выделенный текстовый объект, позволяя вам редактировать его содержимое как строку. Чтобы изменить свойства текстового объекта, выделите его, щелкните правой кнопкой мыши, выберите команду Properties (Свойства) и в открывшейся палитре свойств установите необходимые значения.

Много строк — хорошо, но абзац — лучше!

Если одним-двумя однострочными фрагментами текста вы только слегка утолили жажду творчества, то возьмитесь за освоение такого объекта AutoCAD, как текстовый абзац. (Термины “текстовый абзац” и “объект многострочного текста” — синонимы.) Ниже приведена последовательность действий, выполняя которые вы научитесь создавать текстовые абзацы с помощью команды mText (multiline Text — многострочный текст).

Использование команды mText



На первом этапе выполнения команды mText в командной строке появится уйма приглашений, предлагающих выбрать параметры и ввести координаты нескольких точек. Последовательность вывода приглашений может сбить с толку неискушенного пользователя, так что будьте особенно внимательны и следите за командной строкой.

Итак, чтобы с помощью команды mText создать текстовый абзац, выполните приведенную ниже последовательность действий.

1. Сделайте текущими нужный слой и текстовый стиль; отключите режим объектной привязки (см. пп. 1–3 предыдущей последовательности действий).
2. На панели инструментов Draw (Рисование) щелкните на кнопке Multiline Text (Многострочный текст).

В командной строке будут выведены название текущего текстового стиля, текущее значение высоты текста и приглашение ввести координаты вершины контурной рамки, которая должна окаймлять строки текстового объекта.

Current text style: "S-NOTES" Text height: 0.125
Specify first corner:

3. Щелкните в графической зоне, чтобы указать координаты первой вершины контурной рамки.

В командной строке будет предложено ввести координаты противоположного угла рамки или задать другие параметры текста.

Specify opposite corner or [Height/Justify/
Line spacing/Rotation/Style/Width]:

4. На данном этапе можно изменить заданную по умолчанию высоту текста. Для этого введите в командной строке символ **H** и нажмите клавишу **<Enter>**.

В командной строке будет предложено ввести новое значение высоты текста.

Specify height <0.2000>:

5. Введите подходящее значение высоты и нажмите клавишу **<Enter>**.

Подбор значения высоты текста обсуждался выше в главе. Если вы добавляете текст в пространстве модели, то вначале необходимо вычислить значение высоты в соответствии с масштабным коэффициентом чертежа. Действительную, т.е. печатную, высоту текста нужно использовать только в пространстве листа.

В командной строке вновь появится приглашение ввести координаты противоположного угла контурной рамки.

Specify opposite corner or [Height/Justify/
Line spacing/Rotation/Style/Width]:

6. Если вас не устраивает установленный по умолчанию способ выравнивания текста (по левому верхнему углу — **Top Left**), введите в командной строке символ **J** и нажмите клавишу **<Enter>**. В ответ на следующее приглашение командной строки выберите параметр, задающий нужный способ выравнивания, и еще раз нажмите клавишу **<Enter>**.

Подробный список параметров, которые соответствуют тому или иному способу выравнивания, можно найти в справочной системе программы AutoCAD. Для этого в окне справочной системы активизируйте вкладку **Указатель**, введите в поле ключевые слова **justification**, **text** (выравнивание, текст) и нажмите клавишу **<Enter>**.

7. Щелкните в графической зоне, чтобы указать координаты второй вершины контурной рамки, которой должна определяться ширина текстового объекта.

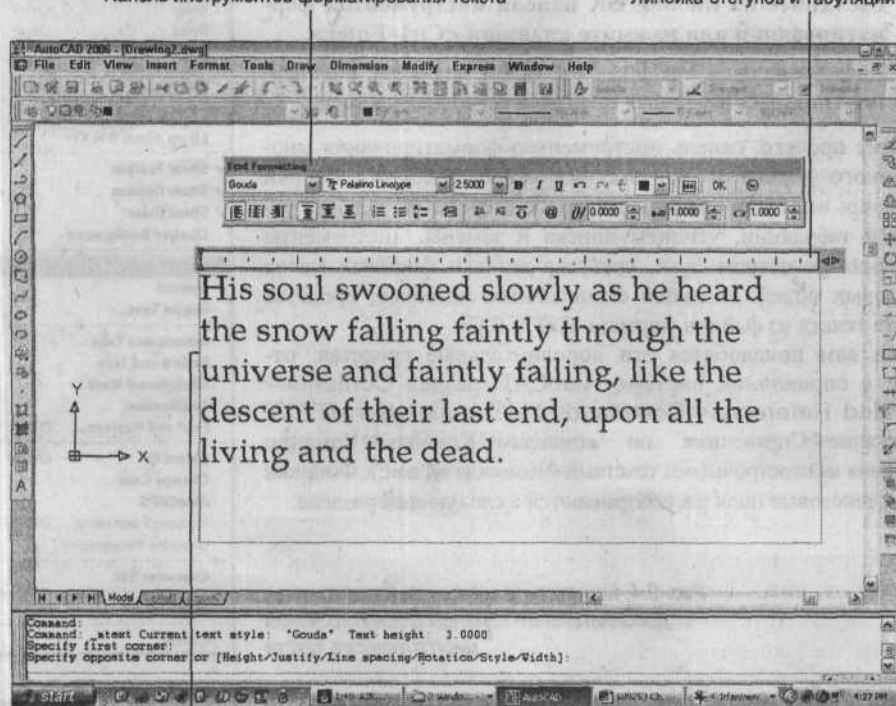


Не беспокойтесь о высоте контурной рамки, которую вы создали, указывая координаты второй вершины: в данном случае важна только ее ширина. Высота рамки текстового объекта изменяется автоматически в соответствии с количеством введенных строк. Впрочем, не следует особенно беспокоиться и о ее ширине, которую вы легко можете изменить позже.

Появится панель инструментов форматирования текста и безрамковое окно **Multiline Text Editor** (Редактор многострочного текста), как показано на рис. 9.3. Окно содержит линейку, управляющую табуляцией и отступами.



Если вы хотите во время ввода видеть окончательную высоту текста, то зумируйте экран соответствующим образом перед вводом команды **mText**. Если текст слишком маленький (т.е. при зумировании произошло отдаление чертежа) или слишком большой (в случае приближения чертежа), то AutoCAD временно настроит размер текста в редакторе **Multiline Text Editor** таким образом, чтобы вы могли видеть, что вводите. После окончания ввода текста (п. 11) AutoCAD расположит его в графической зоне с заданной высотой.



Безрамковое окно редактора многострочного текста

Рис. 9.3. Добавление многострочного текста

8. Проверьте шрифт текста и его высоту.

Если вы правильно выполнили пп. 1, 4 и 5 данной последовательности действий, то эти параметры должны быть заданы правильно. Однако если вы в чем-то ошиблись, то сейчас самое время выбрать в раскрывающемся списке Font (Шрифт) нужный шрифт, а в текстовом поле Height (Высота) задать правильное значение высоты.

9. В текстовую область диалогового окна Multiline Text Editor введите содержимое многострочной надписи.

Перенос по словам AutoCAD осуществляет автоматически. Чтобы принудительно разорвать строку в каком-то определенном месте, нажмите клавишу <Enter>.



Во многих отраслях существует соглашение, согласно которому все тексты на чертежах вводятся символами верхнего регистра. Однако, кроме текстовых объектов, чертеж содержит и другие строки, в которых используются символы нижнего регистра. Пользователи часто забывают переключать клавишу <CapsLock>, переходя от текстовых объектов к свойствам, командам и т.д. Избавьте себя от этих мучений. Щелкните правой кнопкой мыши в окне текстового редактора и выберите команду AutoCAPS, чтобы задать ввод текста символами верхнего регистра.

10. Если вы хотите на этом этапе изменить форматирование, то выделите текст, щелкните правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню (рис. 9.4) выберите соответствующую команду.

11. Щелкните на кнопке ОК панели инструментов форматирования или нажмите клавиши <Ctrl+Enter>.

Диалоговое окно Multiline Text Editor закроется, а на чертеже появится введенная вами многострочная надпись.

Кроме прочего, панель инструментов форматирования многострочного текста и контекстное меню содержат кнопки управления выводом правильных дробей, средства задания отступов и табуляции, утилиты поиска и замены, инструменты управления регистром букв, средства вставки фоновых масок и текстовых полей, подменю специальных символов, средства импорта текста из файлов формата TXT и RTF.

Если вам понадобятся эти дополнительные средства, откройте в справочной системе AutoCAD раздел Contents⇒Command Reference⇒Commands⇒MCommands⇒MTEXT (Содержание⇒Справочник по командам⇒Команды⇒Команды управления многострочными текстами⇒Команда mText). Фоновые маски и текстовые поля рассматриваются в следующем разделе.

Рис. 9.4. Контекстное меню, предоставляющее дополнительные команды форматирования многострочного текста

Undo	Ctrl+Z
Redo	Ctrl+Y
Cut	Ctrl+X
Copy	Ctrl+C
Paste	Ctrl+V
Learn about MTEXT	
✓ Show Toolbar	
✓ Show Options	
✓ Show Ruler	
Opaque Background	
Insert Field...	Ctrl+F
Symbol	▶
Import Text...	
Indents and Tabs...	▶
Bullets and Lists	▶
Background Mask...	▶
Justification	▶
Find and Replace...	Ctrl+R
Select All	Ctrl+A
Change Case	▶
AutoCAPS	
Remove Formatting	Ctrl+Space
Combine Paragraphs	
Character Set	▶
Help	F1
Cancel	



Взглянув на панель инструментов форматирования многострочного текста и на контекстное меню редактора, нетрудно увидеть, что они существенно расширены. Теперь вы можете скрывать или выводить панель инструментов, линейку, кнопки параметров форматирования. Можете сделать редактор полупрозрачным. Щелчок правой кнопкой мыши предоставляет доступ к новым нумерованным и маркированным спискам и к справке по новым средствам редактора многострочного текста.

Фоновые маски и текстовые поля

В контекстное меню многострочного текста версии AutoCAD 2005 были добавлены два новых пункта: Background Mask (Фоновая маска) и Insert Field (Вставка текстового поля).

Фоновая маска

Когда фоновая маска включена, AutoCAD скрывает часть чертежа, расположенную под текстом. Для того чтобы включить фоновую маску и установить ее параметры, выполните ряд действий.

1. Щелкните правой кнопкой мыши в окне редактора многострочного текста и выберите пункт **Background Mask**.

Активизируется диалоговое окно Background Mask (Фоновая маска).

2. Установите флажок **Use Background Mask** (Использовать фоновую маску).
3. Установите флажок **Use Background** (Использовать фон), чтобы задать цвет фона таким же, как цвет фона чертежа. Можете также выбрать цвет фона в расположенном рядом раскрывающемся списке.
4. Щелкните на кнопке **ОК**, чтобы вернуться в окно редактора многострочного текста.



Если фоновая маска включена, но вы не видите ее на чертеже, то расположите текстовый объект поверх остальных объектов чертежа с помощью команды **DRAWORDER** или **TEXTTOFRONT**.

Вставка текстового поля

Команда контекстного меню **Insert Field** (Вставка поля) создает текстовое поле, которое автоматически обновляется при каждом открытии, сохранении, печати или регенерации чертежа. Текстовое поле может содержать такие данные, как дата, имя файла, имя разработчика и т.д. Значение вставляется в поле из параметров операционной системы, из диалогового окна **Drawing Properties** (Свойства чертежа), из системных переменных (см. главу 2) или из наборов листов. Выполните описанные ниже действия, чтобы добавить текстовое поле при создании объекта многострочного текста.

1. Щелкните правой кнопкой мыши в окне редактора многострочного текста и выберите в контекстном меню команду **Insert Field**.
Активируется диалоговое окно вставки текстового поля.
2. В списке **Field Names** выберите имя текстового поля.
3. Выберите формат отображения текстового поля в списке **Format**. Для поля **Date** (Дата) выберите образец формата отображения даты или введите формат в текстовом поле **Date Format**.
4. Щелкните на кнопке **OK**.

Программа AutoCAD добавит текстовое поле в объект многострочного текста.



Если вместо правильного значения поля выводятся четыре штриха, попробуйте выполнить одно из перечисленных ниже действий.

- ✓ Регенерируйте чертеж (см. главу 8).
- ✓ Сохраните чертеж.
- ✓ Заполните значениями поля диалогового окна **Drawing Properties** (Свойства чертежа), как описано в главе 4, и регенерируйте чертеж.
- ✓ Конфигурируйте наборы листов (подробнее об этом читайте в главе 14).

Примеры текстовых полей и фоновой маски приведены на рис. 9.5.

Нумерованные и маркированные списки



Еще одно преимущество нового редактора многострочного текста состоит в том, что с его помощью можно создавать нумерованные и маркированные списки. Эти средства особенно полезны при создании общих примечаний чертежа (рис. 9.6). В AutoCAD 2005 появились отступы и табулостопы, с помощью которых, приложив определенные усилия, можно было создать список. В AutoCAD 2006 этот процесс полностью автоматизирован. Чтобы создать нумерованный список, выполните ряд действий.

1. Повторите шаги 1–8 упражнения, выполняя которое вы создали текст, показанный на рис. 9.3.
2. Введите заголовок списка, например **DESIGN CRITERIA**.

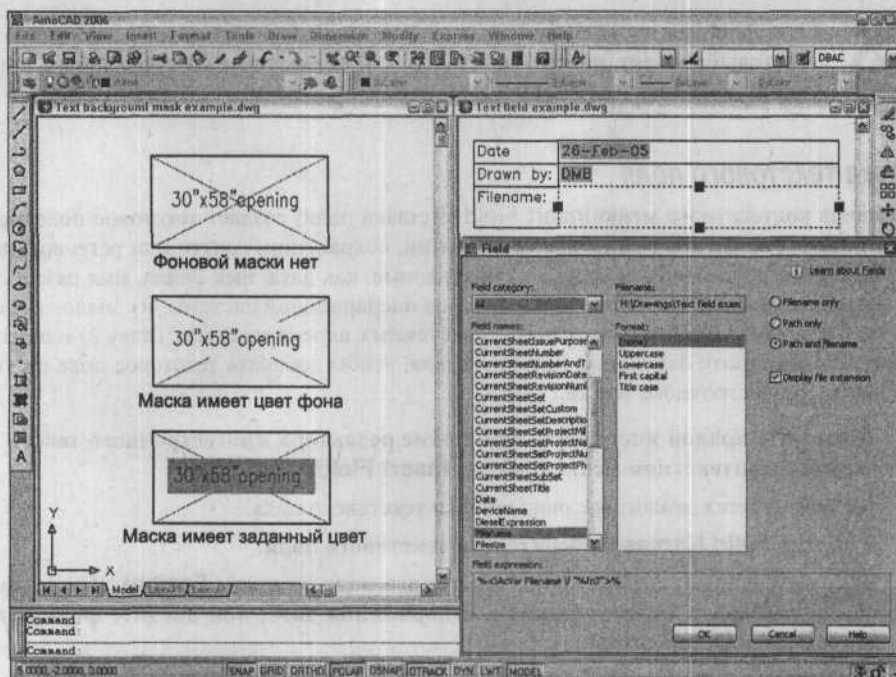


Рис. 9.5. Команда *mText* вставила текстовое поле и фоновую маску

Если хотите, чтобы заголовок был подчеркнут, то перед его вводом щелкните на кнопке **Underline** (Подчеркивание), расположенной на панели инструментов форматирования текста. После ввода опять щелкните на этой же кнопке, чтобы отключить подчеркивание. Дважды нажмите клавишу **<Enter>**, чтобы перейти к следующей строке и создать пустое пространство.

- Щелкните правой кнопкой мыши в окне редактора текста и выберите команду **Bullets and Lists** (Маркеры и списки). Установите флажки **Numbering On** (Нумерация включена), **Auto-List** (Автоматическая нумерация) и **Numbered** (Нумерованный).

В текущей строке появится число 1 с точкой, а курсор ввода перескочит на позицию табулостопа, установленного на линейке редактора многострочного текста.



Флажок **Numbered** задает размещение чисел с точками, а флажок **Bulleted** (Маркированный) — размещение маркеров перед пунктами списка. Флажок **Auto-List** задает увеличение номера пункта при каждом нажатии клавиши **<Enter>**.

- Введите текст пункта.

Редактор текста автоматически выполнит перенос в следующую строку и создаст отступы согласно табулостопам.

- Нажмите клавишу **<Enter>**, чтобы перейти к следующему пункту списка.

Как и в любом текстовом редакторе, номер пункта будет автоматически вставлен в начале пункта, причем строки будут выровнены (см. рис. 9.6).

- Введите текст пункта списка и нажмите клавишу **<Enter>**, чтобы перейти к следующему пункту.

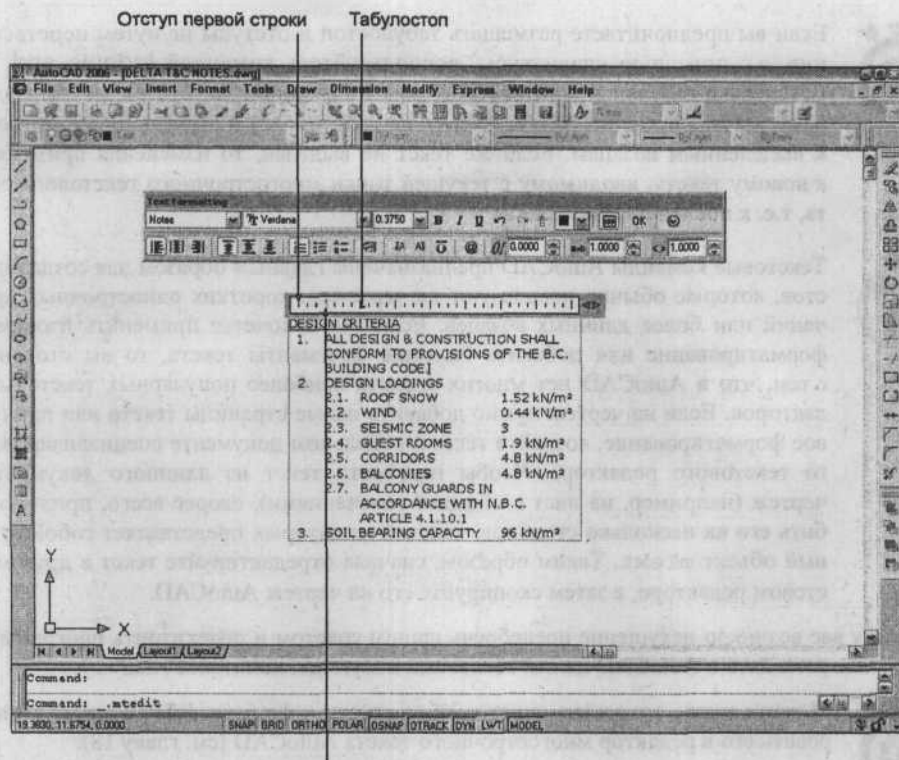


Рис. 9.6. Отступы и нумерация добавлены автоматически редактором многострочного текста

7. Повторите шаги 4–6 для каждого пункта списка.



Иногда между пунктами добавляют пустую строку, чтобы они более ясно различались. Пустую строку можно вставить, нажав клавишу <Enter>, однако текстовый редактор поймет это как создание нового пункта и увеличит номер. Чтобы решить эту проблему, просто нажмите клавишу <Backspace>, и правильная нумерация будет восстановлена. При удалении нумерованных пунктов правильная нумерация восстанавливается автоматически.

Если вам не нравится размещение номеров или выравнивание содержимого пунктов, настройте их с помощью табулостопов и отступов, расположенных на линейке, как описано на следующем шаге.

8. На линейке немного переместите небольшой верхний треугольник влево, а нижний — вправо, чтобы увидеть, как они влияют на список.

Верхний треугольник задает отступ первой строки каждого пункта списка, а нижний — отступ второй и следующих строк. Для первой строки обычно задают отступ на расстоянии одной или двух вертикальных отметок, а для следующих строк — на расстоянии двух или четырех отметок.

9. Щелкните над нижним треугольником.

Над ним появится небольшой треугольник, указывающий вправо и обозначающий табулостоп. Путем перетаскивания выровняйте треугольник табулостопа по нижнему треугольнику отступа.



Если вы предпочитаете размещать табулостоп и отступы не путем перетаскивания, а с помощью клавиатуры, воспользуйтесь командой **Indents and Tabs** (Отступы и табуляция) контекстного меню команды **mText**. При любом способе, если сначала выделить текст, изменения табулостопа и отступа будут применены к выделенным абзацам. Если же текст не выделен, то изменения применяются к новому тексту, вводимому с текущей точки многострочного текстового объекта, т.е. к последующему тексту.



Текстовые команды AutoCAD предназначены главным образом для создания текстов, которые обычно используют на чертежах: коротких однострочных примечаний или более длинных абзацев. Если вам захочется применить изощренное форматирование или добавить большие фрагменты текста, то вы столкнетесь с тем, что в AutoCAD нет многих средств наиболее популярных текстовых редакторов. Если на чертеж нужно добавить целые страницы текста или причудливое форматирование, создайте текст в отдельном документе специализированного текстового редактора. Чтобы перенести текст из длинного документа на чертеж (например, на лист с общими замечаниями), скорее всего, придется разбить его на несколько столбцов, каждый из которых представляет собой отдельный объект **mText**. Таким образом, сначала отредактируйте текст в другом текстовом редакторе, а затем скопируйте его на чертеж AutoCAD.

Если у вас возникло искушение пренебречь нашим советом и перехитрить программу, то, прежде чем вставлять в AutoCAD целый текстовый документ, почитайте главу 17.



Можете также сохранить текстовый документ в формате **RTF**, а затем импортировать его в редактор многострочного текста AutoCAD (см. главу 18).

Редактирование объекта **mText**

После создания многострочного текстового объекта его можно редактировать как однострочный текстовый объект. Для этого выделите объект, щелкните правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню команду **Mtext Edit** (Редактирование многострочного текста) или **Properties** (Свойства).

- ✓ Команда **Mtext Edit** активизирует диалоговое окно **Multiline Text Editor** (Редактор многострочного текста), в котором можно изменять содержимое и формат текста.
- ✓ Команда **Properties** активизирует палитру свойств, с помощью которой вы можете изменять общие свойства текстового объекта.

Изменить ширину абзаца легче всего с помощью ручек. Для этого выделите текстовый объект, щелкните на одной из угловых ручек, отпустите кнопку мыши, переместите указатель и еще раз щелкните кнопкой мыши. Ручка вместе с границей абзаца переместится в новое положение. О редактировании с помощью ручек речь шла в главе 7.



В AutoCAD представлены две команды изменения текста, которые пригодятся опытным пользователям: **SCALETEXT** и **JUSTIFYTEXT**. Команда **SCALETEXT** масштабирует группу текстовых объектов аналогично команде **Scale**. Отличие состоит в том, что **SCALETEXT** масштабирует каждый текстовый объект относительно его собственной базовой точки, в то время как команда **Scale**

использует единственную базовую точку для масштабирования всех выделенных объектов. Команда **SCALETEXT** особенно полезна, когда нужно изменить масштаб чертежа. Команда **JUSTIFYTEXT** изменяет выравнивание одной или нескольких текстовых строк без перемещения текста. Обе эти новые команды представлены в подменю, которое активизируется с помощью команды **Modify**⇒**Object**⇒**Text** (Редактирование⇒Объект⇒Текст).

Текстовые таблицы

В AutoCAD 2005 было введено новое полезное средство — *текстовые таблицы*. Создание табличных данных в предыдущих версиях AutoCAD с помощью команд **Line** и **TEXT** было весьма нудной и утомительной задачей. С появлением команд **TableStyle** и **Table** она превратилась почти в развлечение.

Таблицы тоже могут быть стильными

Внешним видом текстовых таблиц (как текстом, так и сеткой) управляют *табличные стили*, аналогично тому, как отдельными текстовыми объектами управляют текстовые стили. Для создания и редактирования табличных стилей используется команда **TableStyle**. Чтобы понять, как она работает, выполните ряд действий.

1. Выберите команду **Format**⇒**Table Style** (Формат⇒Табличный стиль).

Активизируется диалоговое окно **Table Style**.

2. В списке **Styles** (Стили) выберите табличный стиль, параметры которого вы намерены использовать в качестве основы для создания нового стиля.

Например, выберите табличный стиль **Standard**, заданный по умолчанию.

3. Щелкните на кнопке **New** (Новый), чтобы создать новый табличный стиль, который пока что является копией выбранного стиля.

Активизируется диалоговое окно **Create New Table Style** (Создание нового табличного стиля).

4. Введите имя нового стиля и щелкните на кнопке **Continue** (Продолжить).

Активизируется диалоговое окно **New Table Style** (Новый табличный стиль), показанное на рис. 9.7.

5. Во вкладке **Data** (Данные) установите параметры текста и сетки для всех ячеек, кроме заголовков столбцов и заголовка таблицы.

Во вкладке **Data** устанавливаются следующие параметры: **Text style** (Текстовый стиль), **Text height** (Высота текста), **Text color** (Цвет текста), **Fill color** (Цвет заполнения) и **Alignment** (Выравнивание). Если оставить цвета **ByBlock** (По блокам), то текст и фон таблицы унаследуют текущие цвета чертежа. Если вы следовали советам по установке параметров черчения (см. главу 5), то текущими должны быть цвета, присвоенные текущему слою.

6. Повторите п. 5 для вкладок **Column Heads** (Заголовки столбцов) и **Title** (Заголовки таблицы).

7. Щелкните на кнопке **OK**, чтобы закрыть диалоговое окно **New Table Style**.

8. Выделите имя созданного вами стиля в списке **Styles** и щелкните на кнопке **Set Current** (Сделать текущим). Этот шаг не обязателен.

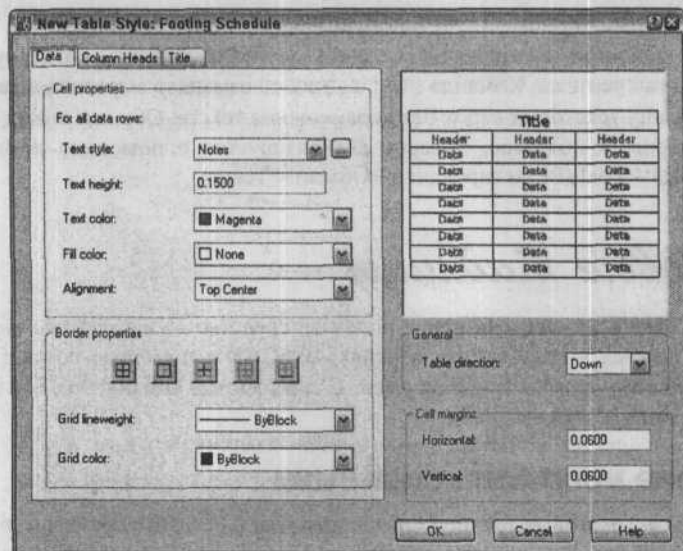


Рис. 9.7. Установка параметров нового табличного стиля

Если вы установили новый табличный стиль в качестве текущего, то он будет автоматически применяться при создании текстовых таблиц.

9. Щелкните на кнопке **Close** (Заккрыть).

Диалоговое окно **Table Style** закроется. Теперь можете создавать таблицу, как описано в следующем разделе.

Программа AutoCAD хранит табличные стили в файле DWG, поэтому стиль, созданный в текущем чертеже, для других чертежей пока что недоступен. Табличный стиль можно скопировать из одного чертежа в другой с помощью палитры дизайн-центра. Применяйте для этого процедуру копирования, описанную в главе 10 для размерных стилей (естественно, изменив параметр **DimStyles** на **Table Styles**).

Создание и редактирование таблиц

После создания подходящего табличного стиля добавление таблицы на чертеж легко выполняется с помощью команды **Table**. Выполните приведенную ниже последовательность действий.

1. Установите в качестве текущего слой, на котором вы хотите разместить таблицу.

Если для текущих цвета, типа и толщины линий вы оставили параметр **ByLayer** (По слоям), как рекомендовалось в главе 5, то свойства текущего слоя будут унаследованы всеми элементами таблицы, для которых в табличном стиле при его создании был установлен параметр **ByBlock** (По блокам). Вы сделали это, выполняя п. 5 предыдущего упражнения.

2. Выберите команду **Draw**⇒**Table** (Рисование⇒Таблица).

Активируется диалоговое окно **Insert Table** (Вставка таблицы).

3. В раскрывающемся списке **Table Style Name** выберите имя табличного стиля.

4. Установите нужный переключатель в группе **Insertion Behavior** (Свойства вставки).

Если установить переключатель **Specify insertion point** (Задание точки вставки), вам будет предложено указать на чертеже точку расположения левого верхнего угла таблицы

(или левого нижнего, если при создании стиля в раскрывающемся списке **Table direction** (Направление таблицы) было установлено значение **Up**). При использовании этого метода вставки ширина столбцов и количество строк задаются в диалоговом окне **Insert Table**.

Если установить переключатель **Specify window** (Задание рамки), то вам будет предложено указать на чертеже левый верхний и правый нижний углы таблицы. При использовании этого метода AutoCAD определяет ширину столбцов и количество строк автоматически.

5. Задайте параметры группы **Column & Row Settings** (Параметры строк и столбцов).

Если, выполняя п. 4, вы установили переключатель **Specify window** (Задание рамки), то AutoCAD установит в полях группы **Column & Row Settings** значения **Auto**. Это означает, что AutoCAD самостоятельно определит параметры строк и столбцов, исходя из общих размеров таблицы, которые вы зададите при выполнении пп. 7 и 8.

6. Щелкните на кнопке **OK**.

Программа AutoCAD предложит задать точку вставки таблицы.

7. Укажите точку или введите координаты в командной строке.

Если при выполнении п. 4 был установлен флажок **Specify insertion point**, то AutoCAD нарисует сетку таблицы, расположит текстовый курсор в ячейке заголовка таблицы и выведет панель инструментов форматирования.

8. Если, выполняя п. 4, вы установили переключатель **Specify window**, то укажите на экране противоположные углы таблицы.

Программа AutoCAD нарисует таблицу, определяя ширину столбцов и количество строк на основе заданных размеров таблицы.

9. Введите заголовок таблицы.

10. Нажимая клавиши со стрелочками и клавишу **<Tab>**, перемещайтесь по ячейкам и вводите значения в каждую из них.

Щелкнув правой кнопкой мыши, вы можете активизировать контекстное меню таблицы, содержащее команды слияния ячеек, копирования содержимого ячеек, добавления строк и столбцов, форматирования текста отдельных ячеек и вставки блоков (например, изображений, которые рассматриваются в главе 13).



В ячейки таблицы можно вставлять текстовые поля, описанные выше в главе. Например, в блок штампа можно вставить текстовую таблицу, а в ее ячейки добавить текстовые поля, отображающие имя исполнителя, дату утверждения и другие сведения о чертеже.

11. Щелкните на кнопке **OK** панели форматирования текста.

Завершенная таблица и диалоговое окно **Insert Table** показаны на рис. 9.8.

Чтобы отредактировать значение в ячейке созданной текстовой таблицы, достаточно дважды щелкнуть не ней. Чтобы изменить ширину столбца или высоту строки текстовой таблицы, щелкните на сетке и перетащите линию таблицы, уцепившись за ручки. Если при этом удерживать нажатой клавишу **<Ctrl>**, то изменится только ширина одного столбца или высота одной строки, а общие размеры таблицы останутся неизменными. Для того чтобы изменить другие параметры таблицы или отдельной ячейки, выделите таблицу или ячейку и активизируйте палитру свойств.

Текстовые таблицы можно создавать не только с помощью диалогового окна **Insert Table**, но и путем импорта на чертеж таблиц Microsoft Excel. Для этого запустите приложение Excel, выделите необходимые ячейки и выберите команду **Edit⇒Copy** (Правка⇒Копировать). Затем активизируйте чертеж AutoCAD, выберите команду **Edit⇒Paste Special** (Правка⇒Специальная

вставке) и в списке появившегося диалогового окна Paste Special выберите пункт AutoCAD Entities (Сущности AutoCAD). Программа AutoCAD скопирует ячейки электронной таблицы Excel вместе с форматированием. Вряд ли вам подойдет форматирование другой программы, скорее всего вам придется дополнительно настраивать параметры импортированной таблицы.

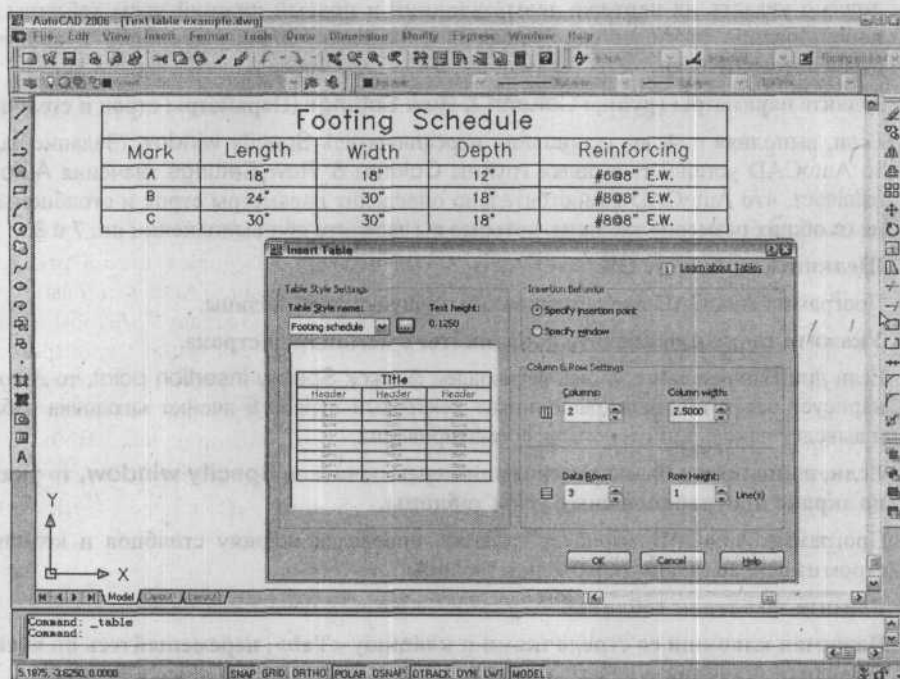


Рис. 9.8. Создание текстовой таблицы

Посредством файла CSV вы можете импортировать текстовую таблицу в обратном направлении: из AutoCAD в Excel или в другую программу. Информацию об этой процедуре можно найти в справочной системе AutoCAD 2006 по ключевым словам TABLEEXPORT command (Команда TABLEEXPORT).



В AutoCAD 2006 в текстовую таблицу можно извлекать данные атрибутов. Этот вопрос рассматривается в главе 13, посвященной блокам и атрибутам. В текстовых таблицах можно также задать выполнение простых вычислений с помощью предопределенных функций и заданных вами выражений. Дополнительную информацию об этом можно найти в разделе Use Formulas in Table Cells (Использование формул в ячейках текстовой таблицы) справочной системы AutoCAD 2006.

Проверка правописания

В AutoCAD, как и практически в каждой программе, созданной на этой планете (а возможно, и на некоторых других планетах Солнечной системы), есть средства проверки правописания. (Злые языки говорят, что в наше время компьютерные программы без средств проверки правописания составляют только на выпускном курсе института. А некоторые программисты испытывают перед этим курсом серьезное беспокойство, так как не могут себе представить, как такое вообще возможно.)

В отличие от Microsoft Word, процедура проверки правописания, встроенная в AutoCAD, не подчеркивает слова с ошибками волнистыми линиями, а просто дает возможность находить такие слова во всех однострочных и многострочных объектах чертежа, а также в тексте атрибутов (подробнее это описано в главе 13). Однако с размерными текстами (речь о них идет в главе 10) средства проверки не работают. Чтобы воспользоваться средствами проверки правописания, выполните ряд действий.

1. Нажмите клавишу <Esc>, чтобы отменить выделение объектов.
2. Чтобы запустить команду **Spell** (Орфография), выберите в главном меню AutoCAD команду **Tools⇒Spelling** (Сервис⇒Правописание).

В командной строке будет предложено выделить объекты.

3. Выделите объекты, содержимое которых необходимо проверить.

Чтобы выделить все текстовые объекты, правописание которых нужно проверить, можно использовать любой стандартный для программы AutoCAD способ выделения. (Если вы забыли, как выделять объекты, прочитайте еще раз главу 7.) Чтобы подвергнуть проверке все без исключения объекты чертежа, введите в командной строке **All** и нажмите клавишу <Enter>. Пусть вас не беспокоит тот факт, что в этом случае могут быть выделены и нетекстовые объекты чертежа — процедура проверки правописания игнорирует объекты, которые не имеют к тексту никакого отношения. Чтобы начать проверку, нажмите клавишу <Enter>.

Если в ходе проверки будет найдена ошибка, появится диалоговое окно **Check Spelling** (Проверка правописания), в котором отобразится ошибочно введенное или нераспознанное системой слово (рис. 9.9).

4. Дальнейшее поведение программы AutoCAD зависит от вас. Чтобы указать программе, как поступить с найденной ошибкой, используйте кнопки и другие элементы диалогового окна **Check Spelling**.

Если вы работали со средствами проверки правописания в других приложениях Windows, то наверняка уже знаете, на каких кнопках щелкать в AutoCAD. В противном случае щелкните на знаке вопроса, расположенном в строке заголовка диалогового окна **Check Spelling**, а затем щелкните на любой кнопке, о которой вы хотите получить справочную информацию.

Проверка правописания автоматически продолжается до тех пор, пока AutoCAD не проверит все выделенные вами текстовые объекты. По завершении проверки, если ошибок больше нет, диалоговое окно **Check Spelling** закроется и активизируется другое диалоговое окно с сообщением **Spelling check complete** (Проверка правописания завершена).

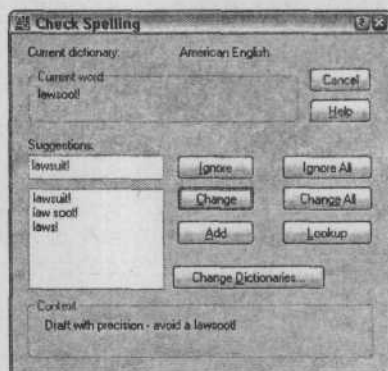


Рис. 9.9. Проверьте, нет ли в вашем тексте “ашипки”

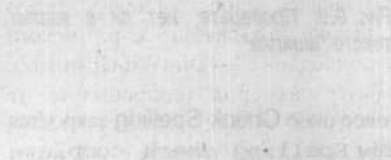


СОВЕТ В каждой отрасли есть свой особый набор сокращений и специальных терминов, которые являются частыми гостями на чертеже. AutoCAD — всего лишь “глупая” компьютерная программа, которая не знает вашего отраслевого жаргона. Поэтому поначалу она будет “ругаться”, увидев совершенно нормальные, с вашей точки зрения (т.е. с точки зрения чертежника), слова, например *кол-во* или *С.А.Ч.* (что

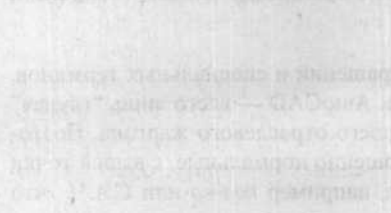
расшифровывается как “смотри на архитектурном чертеже”). Так что приготовьтесь первые несколько недель после установки программы усердно щелкать на кнопке Add (Добавить), чтобы пополнить словарный запас вашей новой подружки. И если вы будете достаточно терпеливы, AutoCAD постепенно принаровится и станет более послушной. Вот тогда вы сможете спокойно подсчитывать кол-во с помощью ссылок на С.А.Ч.



Вот тогда вы сможете спокойно подсчитывать кол-во с помощью ссылок на С.А.Ч.



Вот тогда вы сможете спокойно подсчитывать кол-во с помощью ссылок на С.А.Ч.



Вот тогда вы сможете спокойно подсчитывать кол-во с помощью ссылок на С.А.Ч.

Размерные объекты

В этой главе...

- Что такое "размеры"
- У размеров тоже есть стили
- Создание размерных объектов
- Редактирование размерных объектов
- Гонка за лидером

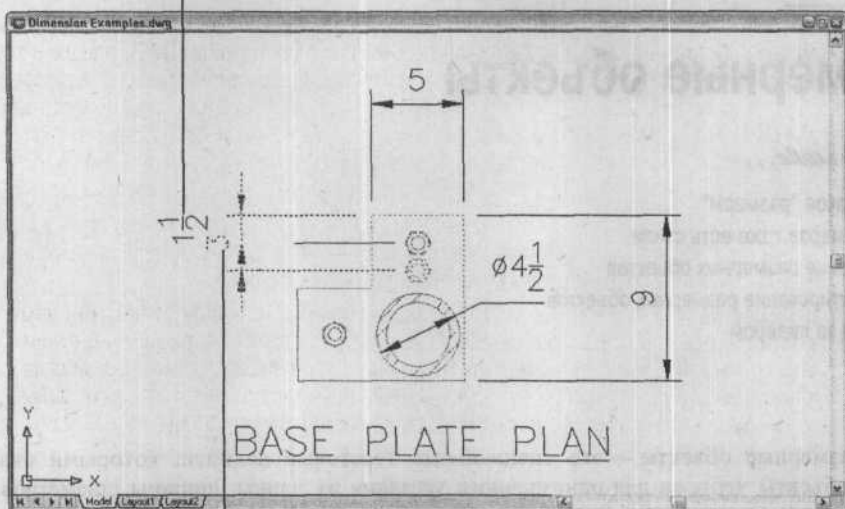
Размерные объекты — это специальные текстовые надписи, которыми снабжают объекты чертежа для однозначного указания их длины, ширины, диаметров, углов и других важных геометрических свойств. С теоретической точки зрения все элементы любого размерного объекта можно создать с помощью таких команд черчения AutoCAD, как Line (Отрезок) и mText (Текстовый абзац). Однако проставлять размеры приходится столь часто, что для эффективной работы с ними в AutoCAD предусмотрены специальные команды. Эти команды, называемые *размерными*, группируют элементы каждого размерного объекта в удобный и легкий для редактирования пакет. Но это еще не все: при редактировании объекта конструкции, например при его удлинении, связанные с ним размеры (т.е. размерные объекты) автоматически обновляются. Таким образом, значение размерного текста всегда правильно отображает текущий размер объекта (рис. 10.1).

Управление форматом размерных объектов в AutoCAD осуществляется посредством размерных стилей, точно так же, как формат текста задается с помощью тестового стиля. (Кстати, в AutoCAD текстовые стили используются также для форматирования размерного текста.) Но размерные стили гораздо сложнее текстовых, так как любой размерный объект имеет несколько составляющих частей, о каждой из которых нужно позаботиться. После того как выбран или создан подходящий размерный стиль, можно воспользоваться одной из размерных команд, чтобы начертить сами размерные объекты, связанные с базовыми точками (например, с начальной и конечной точками отрезка).



Технология простановки размеров является большим и сложным разделом AutoCAD. (Настолько сложным, что компания Autodesk обзавелась человеком невероятного ума и сообразительности, который отвечает за все, что связано с размерами в AutoCAD и AutoCAD LT, у него и прозвище подходящее — DimWit (ДимВит). Он-то, конечно, думает, что это знаток (wit) размеров (сокращение от "dimension" — размер), но вот незадача, вместе "dim" и "wit" образуют также английское слово "дурак" (dimwit). — *Примеч. ред.*) В каждой отрасли существуют свои соглашения, привычки и причуды в части простановки размеров. Поскольку AutoCAD пытается поддержать всех сразу, этот процесс может показаться чересчур запутанным. В данной главе рассматриваются принципиальные идеи и основные команды, которые нужно знать, прежде чем приступить к простановке размеров. Приготовьтесь также к тому, что придется уделить время изучению вопросов, связанных с созданием специализированных размерных объектов, которые используются именно в вашей отрасли.

Размер, обновленный при изменении объекта



Исходный размер

Рис. 10.1. При изменении объектов чертежа размерные объекты обновляются автоматически



СОВЕТ

Конечно, можно не слишком вдаваться в детали и просто наловчиться копировать размерные стили из чертежей, созданных вашими более опытными коллегами (как это сделать, вы узнаете чуть позже). А можно под благовидным предлогом попросить совета или даже напроситься на небольшой инструктаж у помешанного на AutoCAD из соседней палаты.



ПОМНИ

Как уже упоминалось в начале главы 9, размерные элементы добавляются после того, как на чертеже появится хоть какой-то заваливающий объект. Иначе непонятно, что, собственно, измерять. Эффективность простановки размеров и создания чертежа существенно повысится, если добавлять размеры один за другим, а не рисовать отрезок, чертить размер, затем еще отрезок, еще размер, еще...

Зачем нужны размерные объекты в AutoCAD?

Иногда может показаться, что с появлением САПР текстовые размеры стали устаревшими. Ведь при создании и редактировании чертежа с помощью AutoCAD применяется методика поддержания точности. Каждый объект чертежа занимает свое место с огромной точностью, недостижимой ни для карандаша, ни для изготовителя. Механик или строитель, использующий чертеж, может извлечь из файла DWG любые интересные его углы и расстояния. Звучит это красиво, однако реальность несколько иная. Перечислим ряд причин, побуждающих применять в чертежах AutoCAD традиционные способы обозначения размеров, унаследованные из эпохи карандаша и кульмана.

- ✓ При создании строительных и механических конструкций чаще используются не электронные, а бумажные версии чертежей (и так будет, по-видимому, всегда). Сейчас трудно себе представить, что наступит время, когда все прорабы, слесари и каменщики будут носить персональный компьютер на своем рабочем ремне. Конечно, компьютеры становятся все более дешевыми

и портативными, однако как обращаться с компьютером замасленными руками? Как уберечь его от цементной пыли и стружки? Можно ли сложить его вчетверо и положить в карман спецовки?

- ✓ В большинстве отраслей бумажные чертежи являются юридическими документами. Возможно, ваша компания поставляет клиентам как бумажные чертежи, так и файлы DWG, однако в контракте скорее всего указано, что в случае любых расхождений приоритетом обладает бумажный чертеж. Часто в контрактах также указывается, что пользователь чертежа не может полагаться на любые расстояния, полученные путем измерений в файлах DWG или непосредственно на чертеже: текстовые размеры должны содержать всю информацию, необходимую для создания конструкции.
- ✓ Размерные объекты иногда переносят дополнительную информацию, кроме длин и углов. Например, в размерных объектах часто указываются допуски и посадки конструкции. Еще пример: в размерном объекте может быть указано, что данное расстояние является типичным, т.е. на чертеже оно подразумевается в любой аналогичной ситуации.
- ✓ Даже самый аккуратный чертежник иногда искажает размеры объектов "с благими намерениями". Порой для большей ясности преувеличиваются расстояния. Например, чертежник может нарисовать маленький объект большим, чтобы он был лучше виден. Кроме того, иногда на чертежах устанавливают приблизительные расстояния, предполагая уточнить их в дальнейшем. Чаще всего так делают, когда время поджимает, точные расстояния еще не известны, но уже нужно передавать чертеж.

Ввиду всего сказанного помните золотое правило: главное — не фактический размер нарисованного объекта, а принадлежащие ему размерные объекты.

Что такое "размеры"

Коль скоро мы решили погрузиться в пучину различных приемов, используемых для создания размерных стилей и размеров, давайте вспомним, что нам вообще известно о технологии простановки размеров в AutoCAD. Те, кто уже знаком с жаргоном, касающимся размеров в САПР, могут просто скользнуть взглядом по этому разделу, остановив его разве что на рисунках. Тем, кому это в новинку, предлагаем прочитать раздел более внимательно.

Анатомия размерных объектов

Названия всех элементов размерного объекта показаны на рис. 10.2, а описание каждого из них приведено ниже.

- ✓ **Размерное число** (часто его называют *размерным текстом*). Представляет собой значение того или иного пространственного параметра моделируемого объекта (например, значение реального расстояния или угла). Однако размерное число может сопровождаться вспомогательной текстовой информацией, которая дополняет, а в некоторых случаях замещает его. Например, можно добавить суффикс вроде ТИП, чтобы указать, что размер является типичным для аналогичных объектов чертежа, или же можно вставить описание наподобие такого: Подробности на 3/A2.
- ✓ **Размерная линия** (Dimension line). Пересекает размерное число (проходит параллельно краю измеряемого объекта) и предназначена для указания протяженности измеряемого объекта. В соответствии с параметрами размерного стиля, заданными в AutoCAD по умолчанию, размерное число располагается в центре размерной линии как по горизонтали, так и по вертикали (см. рис. 10.2). Однако эти параметры можно изменить, например расположить размерное число над размерной линией, не разрывая ее, как показано на рис. 10.1. Подробнее об этом речь идет несколько позже в этой главе.



Рис. 10.2. Элементы размерного объекта

- ✓ **Размерные стрелки** (Dimension arrowhead). Находятся на концах размерной линии и позволяют более четко обозначить пределы измеряемой длины. По умолчанию размерная линия оканчивается заполненными (закрытыми) стрелками, которые показаны на рис. 10.2. Однако можно выбрать в качестве “стрелок”, обозначающих концы размерной линии, и другие символы, например засечки. (Вы уж не обессудьте, но любые символы, которыми оканчиваются размерные линии, в AutoCAD называются *размерными стрелками*, даже если на стрелку они совсем не похожи.)
- ✓ **Выносная линия** (Extension line). Служит для указания определяющих точек объекта (часто заданных с помощью объектной привязки), расстояние между которыми обозначается размерной линией и размерным числом. По негласной договоренности на чертежах между определяющей точкой и началом выносной линии принято оставлять небольшой зазор. Кроме того, обычно выносную линию продолжают чуть дальше той точки, в которой она пересекается с размерной линией.



В AutoCAD 2006 добавлены два усовершенствования, касающиеся выносных линий. Теперь можно присвоить выносным линиям фиксированную длину, благодаря чему несколько размеров будут выглядеть аккуратнее. Кроме того, при простановке размеров окружностей или размеров от осевых линий можно присвоить одной или обеим выносным линиям штрих-пунктирный тип.

Ориентировка на размерной местности

В AutoCAD предусмотрено несколько типов размерных объектов и соответственно несколько команд для их создания. На рис. 10.3 показаны наиболее распространенные типы размерных объектов, а ниже приведено их описание.

- ✓ **Линейный размер** (Linear dimension). С помощью линейного размера указывают длину объекта или расстояние между объектами чертежа. В большинстве случаев проставляют либо *горизонтальный*, либо *вертикальный* линейный размер. Впрочем, допускается вычерчивание линейных размеров и под

некоторым произвольным углом. Такие размеры называют *параллельными* (*aligned dimension*). Параллельный размер представляет собой разновидность линейного размера, который используют в тех случаях, когда размерная линия вычерчивается параллельно измеряемой стороне исходного объекта.

- ✓ **Радиальный и диаметральный размеры** (*Radius dimension* и *Diameter dimension*). Предназначены для указания *радиуса* и *диаметра* окружности или дуги. В таких случаях размерное число можно размещать как внутри, так и снаружи окружности (см. рис. 10.3). Если расположить число снаружи дуги или окружности, то в ее центре появится маленький крестик.
- ✓ **Угловой размер** (*Angular dimension*). Предназначен для отображения величины угла между двумя отрезками, двумя точками на кривой или между двумя отдельными точечными объектами. Размерная линия в данном случае представляет собой дугу, которая обозначает величину измеряемого угла.

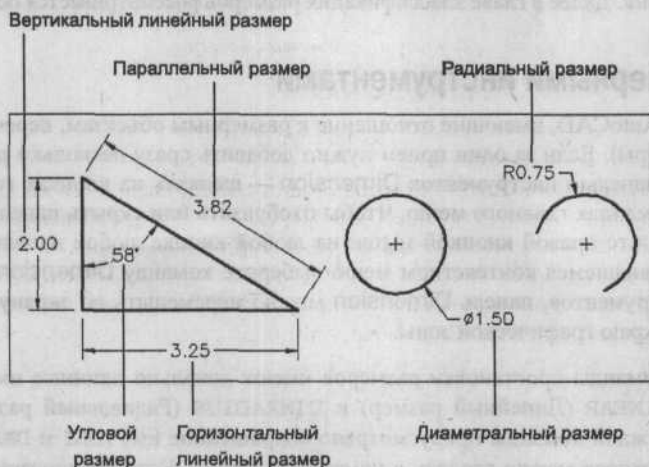


Рис. 10.3. Наиболее распространенные типы размерных объектов



Новая команда DIMARC создает размер длины дуги (примеры приведены на рис. 10.10 далее в главе). Однако прежде чем применить ее, убедитесь в том, что в вашей отрасли такой размер допустим. Стандартный способ, принятый в большинстве отраслей, состоит в проставлении размера радиуса дуги (см. рис. 10.3).

Перечисленными размерными объектами отнюдь не исчерпывается разнообразие “размерных” возможностей AutoCAD, ведь не названы координатный размер (*ordinate dimension*), допуск (*tolerance*), маркер центра (*center mark*) и выноска (*leader*). О последней речи идет далее в главе. За дополнительными сведениями о размерных объектах, которые не рассмотрены в книге, обратитесь к оперативной справочной системе AutoCAD. Для этого в текстовом поле вкладки *Index* (Указатель) введите *dimensions, creating* (размеры, создание) и нажмите клавишу <Enter>.

Ассоциативность размерных объектов

По умолчанию AutoCAD группирует все составные части каждого размерного объекта (выносные линии, размерные линии, стрелки и размерные числа) в специальный *ассоциативный размерный объект*. В чем же особенности ассоциативности?

- ✓ Во-первых, различные элементы ассоциативного размерного объекта ведут себя как единый объект. После щелчка на одном элементе размерного объекта AutoCAD выделяет все его элементы.
- ✓ Во-вторых, размерный объект связан (ассоциирован) с точками объекта конструкции, заданными при создании размерного объекта. Если изменить геометрические параметры объекта (например, увеличить его длину), то размерный объект автоматически обновляется: линии и стрелочки перемещаются, а значения размерных чисел изменяются, отображая новые расстояния.



Ассоциативные размеры впервые появились в AutoCAD 2002. До этого размеры AutoCAD были довольно примитивными. Размер был одним объектом, который автоматически обновлялся только при растягивании командой *Stretch* с помощью текущей рамки. Сейчас такие размеры называются *неассоциативными*, а те, которые до AutoCAD 2002 назывались неассоциативными, теперь называются *расчетными*. Далее в главе классификация размеров рассматривается более подробно.

Ящик с размерными инструментами

Все команды AutoCAD, имеющие отношение к размерным объектам, перечислены в меню *Dimension* (Размеры). Если за один прием нужно добавить сразу несколько размеров, лучше воспользоваться панелью инструментов *Dimension* — щелкать на кнопках гораздо быстрее, чем копаться в командах главного меню. Чтобы отобразить или скрыть панель инструментов *Dimension*, щелкните правой кнопкой мыши на любой кнопке любой панели инструментов AutoCAD и в появившемся контекстном меню выберите команду *Dimension*. Подобно другим панелям инструментов, панель *Dimension* можно перемещать по экрану или пристыковывать к любому краю графической зоны.



Все команды простановки размеров имеют довольно длинные имена (например, *DIMLINEAR* (Линейный размер) и *DIMRADIUS* (Радиальный размер)). Поэтому для каждой команды предусмотрено сокращенное имя (*DLI* и *DRA* соответственно), которое можно вводить в командной строке. Если предполагается проставить довольно много размеров, а вы не хотите то включать, то выключать панель инструментов *Dimension*, постарайтесь запомнить аббревиатуры тех команд, которые будете использовать наиболее часто. Список команд с длинными именами можно найти во вкладке *Contents* (Содержание) справочной системы AutoCAD. Сокращенные имена — это первый, четвертый и пятый символы длинного имени команды (другими словами, нужно взять первые пять символов имени и выбросить слог *TM*).

У размеров тоже есть стили

Наилучшее доказательство того, что вы основательно разобрались с размерными средствами AutoCAD, — способность создавать удобные и полезные размерные стили, задающие внешний вид размерных объектов. В каждом чертеже хранятся и применяются свои размерные стили, поэтому при их изменении не затрагиваются стили других чертежей. Приятно осознавать, что, создав удачный размерный стиль, чертеж с этим стилем можно сохранить в качестве шаблона, а затем использовать как отправную точку при создании других чертежей.

Размерный стиль представляет собой набор параметров, которые определяются значениями так называемых *размерных переменных*. Эти переменные являются подмножеством *системных переменных* (см. главу 2).



Перечень и описание системных переменных, значения которых влияют на размерные объекты, можно найти в оперативной справочной системе AutoCAD. Для этого активизируйте диалоговое окно оперативной справки (Help⇒Help) и откройте раздел Contents⇒Command Reference⇒System Variables⇒D System Variables (Содержание⇒Справочник по командам⇒Системные переменные⇒Размерные системные переменные). Все системные переменные, начинающиеся с букв DIM, являются размерными.



Пользователи AutoCAD, как и все компьютерные фанаты, обожают транслитерацию и сокращение имен. И вы, возможно, уже слышали такие перлы, как “димстайлы” и “димвары”, которые должны означать размерные стили (dimension styles) и размерные переменные (dimension variables). Мы бы не советовали увлекаться такой пагубной привычкой, а то, как бы вам самому не заполучить какое-нибудь прозвище вроде ДимВита (как тот эксперт Autodesk, который уже упоминался выше в главе).

Использование существующих размерных стилей

Если вам повезло и вы работаете не один, а в учреждении, да еще в таком, где есть грамотные коллеги, создавшие уйму замечательных размерных стилей, то вполне естественным будет не напрягать себя созданием новых стилей, а отдать дань уважения уже имеющимся. Итак, готовый размерный стиль живет спокойно в другом чертеже и не подозревает, что вы им заинтересовались. Ниже описано, как скопировать существующий размерный стиль и добавить его на чертеж с помощью такого программного средства AutoCAD, как DesignCenter (Дизайн-центр).

1. Откройте чертеж с интересующим вас размерным стилем (назовем этот чертеж *источником*).
2. Откройте чертеж, в который вы хотите скопировать размерный стиль (этот чертеж назовем *целевым*).

Когда открыты оба чертежа, убедитесь в том, что виден целевой чертеж. Если он не виден, щелкните в главном меню AutoCAD на пункте Window и выберите целевой чертеж.

3. Щелкните на кнопке DesignCenter панели инструментов Standard (Стандартная), чтобы запустить дизайн-центр.

Активизируется палитра дизайн-центра (см. главу 5).

4. В палитре дизайн-центра активизируйте вкладку Open Drawings (Открытые чертежи).

На панели навигации дизайн центра отобразится список чертежей, открытых в данный момент в AutoCAD.

5. На панели навигации щелкните на знаке “+”, который находится слева от имени чертежа, открытого при выполнении п. 1.

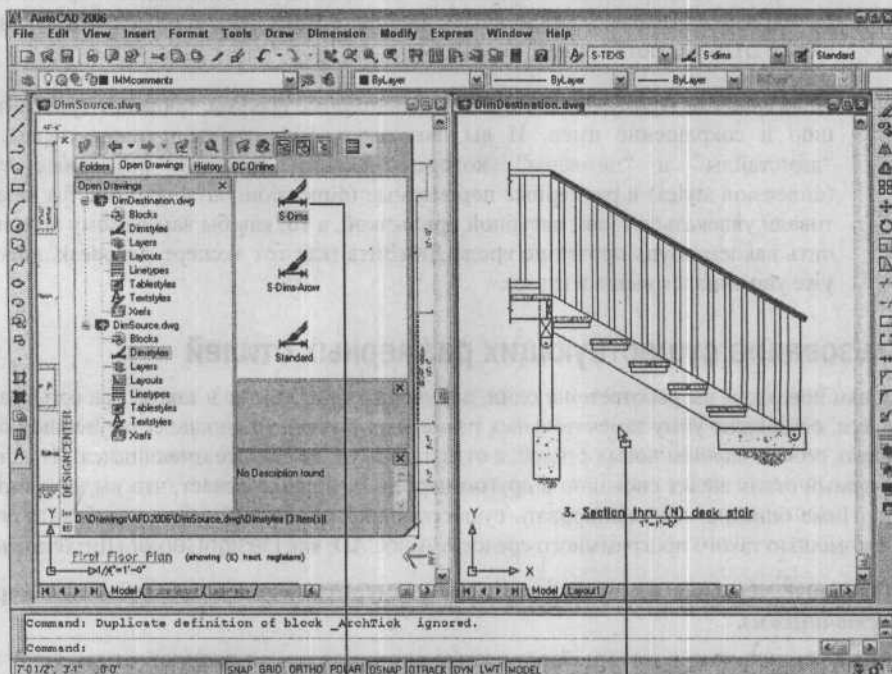
Отобразится перечень объектов чертежа, которые можно копировать. Среди них будет и набор размерных стилей Dimstyles.

6. На панели содержимого окна DesignCenter щелкните на нужном размерном стиле и перетащите его в окно программы AutoCAD, в котором находится целевой чертеж, открытый при выполнении п. 2 (рис. 10.4).

7. С помощью команды Format⇒Dimension Style⇒Modify активизируйте диалоговое окно Modify Dimension Style (Изменение размерного стиля). Активизируйте

вкладку Fit (Точная настройка). В текстовом поле, которое находится справа от переключателя Use overall scale factor of (Использовать общий масштаб), введите значение масштабного коэффициента данного чертежа.

Более подробно о том, как выбрать масштаб, речь идет в главе 4.



Опустите перетаскиваемый стиль
в окне целевого чертежа

Не отпуская кнопку мыши, перетащите выделенный
стиль чертежа-источника из окна дизайн-центра

Рис. 10.4. Копирование размерного стиля



Если имя размерного стиля, который вы копируете, совпадает с именем одного из размерных стилей целевого чертежа, то AutoCAD откажется переписывать существующий размерный стиль. В таком случае следует переименовать размерный стиль целевого чертежа. Как это сделать, описывается ниже.



Если скопировать размерный стиль в шаблон, то он будет доступен в каждом новом чертеже, который вы создаете на основе этого шаблона. Использование шаблонов чертежей рассматривается в главе 4.

Создание размерных стилей и работа с ними

Если обстоятельства все же вынуждают вас создать новый размерный стиль или если вам показалось, что скопированный стиль далек от совершенства, придется познакомиться с диалоговым окном Dimension Style Manager (Менеджер размерного стиля), которое показано на рис. 10.5.

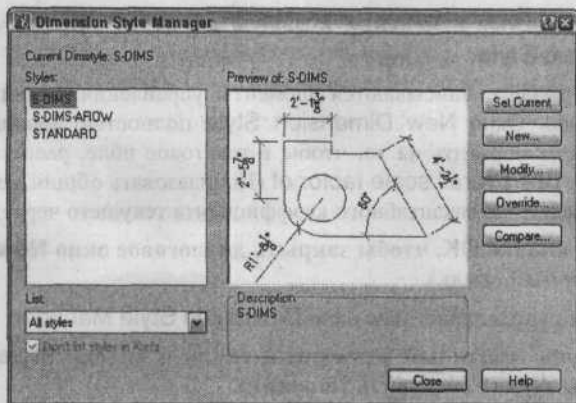


Рис. 10.5. Вот и еще один менеджер, на этот раз для размерного стиля



По умолчанию каждый чертеж всегда содержит либо стиль STANDARD (для чертежей, использующих неметрическую систему единиц), либо стиль ISO-25 (для метрической системы единиц). Несмотря на то что вы можете свободно использовать и редактировать стили STANDARD и ISO-25, настоятельно рекомендуем оставить их без изменений и создать один или несколько собственных стилей, соответствующих вашим насущным потребностям. Тогда, во-первых, вы сможете всегда воспользоваться стилем, установленным по умолчанию. Во-вторых, что более важно, вы сможете избежать конфликта имен (когда один чертеж вставлен в другой), в результате которого может быть изменен формат размерных объектов. Такой потенциальный конфликт имен рассматривается в главе 13.

Чтобы создать размерный стиль, выполните ряд действий.

1. В главном меню AutoCAD выберите команду **Format**⇒**Dimension Style** (Формат⇒Размерный стиль) либо щелкните на кнопке **Dimension Style** панели инструментов **Styles** (Стили).

Активируется диалоговое окно **Dimension Style Manager** (Менеджер размерных стилей).

2. В списке **Styles** выберите один из существующих размерных стилей, параметры которого вы хотели бы использовать в качестве отправной точки при создании нового стиля.

Выберите, например, размерный стиль STANDARD, установленный по умолчанию.

3. Щелкните на кнопке **New** (Новый), чтобы создать новый размерный стиль как копию уже существующего стиля.

Активируется диалоговое окно **Create New Dimension Style** (Создание нового размерного стиля).

4. В текстовое поле **New Style Name** (Имя нового стиля) введите любое имя и щелкните на кнопке **Continue** (Продолжить).

Активируется диалоговое окно **New Dimension Style** (Новый размерный стиль). Оно аналогично показанному на рис. 10.6 диалоговому окну **Modify Dimension Style** (Изменение размерного стиля).

5. Внесите необходимые изменения в любую из шести вкладок диалогового окна **New Dimension Style**.

В следующем разделе описываются элементы управления диалогового окна **Modify Dimension Style**. Окно **New Dimension Style** полностью аналогично ему. Особое внимание следует обратить на то, чтобы в текстовое поле, расположенное справа от переключателя **Use overall scale factor of** (Использовать общий масштаб) вкладки **Fit**, было введено значение масштабного коэффициента текущего чертежа.

6. Щелкните на кнопке **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **New Dimension Style** (Новый размерный стиль).

Вновь активизируется диалоговое окно **Dimension Style Manager**.

7. Выделите вновь созданный размерный стиль в списке **Styles** и щелкните на кнопке **Set Current** (Установить текущим).

Созданный размерный стиль становится текущим. Программа AutoCAD будет использовать его при построении новых размерных объектов.

8. Щелкните на кнопке **Close** (Закрыть).

Диалоговое окно **Dimension Style Manager** закрывается.

9. Постройте несколько размерных объектов, чтобы протестировать свойства нового размерного стиля.



Не меняйте параметры тех размерных стилей, которые созданы не вами, особенно если вы не знаете, для каких целей эти стили предназначены. Изменение параметров размерного стиля отразится на всех размерных объектах чертежа, в которых используется данный стиль. Поэтому одно незначительное изменение размерной переменной может повлиять на отображение огромного количества размерных объектов чертежа! И если у вас осталась хотя бы тень сомнения, узнайте у автора размерного стиля, для чего этот стиль предназначен и что может произойти после изменения его параметров. Если окажется, что изменять параметры этого стиля ни в коем случае нельзя, создайте новый размерный стиль на основе уже существующего, а затем меняйте его параметры сколько душе угодно.



Изменение параметров и так уже достаточно причудливой копии размерного стиля — далеко не предел. Дело в том, что у вас есть возможность создать *вторичные стили* (которые еще называют *подстилями* или *семействами стилей*). Вторичный стиль — это одна из версий основного стиля, которая предназначена для изменения внешнего вида размерных объектов определенного типа (например, только радиальных или только угловых). Вряд ли вам захочется по собственной воле вдаваться в такие дебри, но если вы откроете диалоговое окно **Dimension Style Manager** (Менеджер размерного стиля) и посмотрите на типы размерных объектов, которые приведены под названиями основных размерных стилей, то имейте в виду, что это именно вторичные стили. Дополнительную информацию о вторичных стилях можно найти в оперативной справочной системе AutoCAD. Для этого в текстовом поле вкладки **Index** (Указатель) введите **dimension styles, secondary styles** (размерные стили, вторичные стили) и щелкните на кнопке **Показать** (View).

Настройка параметров стиля

После щелчка на кнопке New (Новый) или Modify (Изменить), расположенной в диалоговом окне Dimension Style Manager (Менеджер размерного стиля), активизируется диалоговое окно New/Modify Dimension Style (Создать новый/Изменить размерный стиль). Многочисленные элементы управления, представленные во вкладках этого окна, просто поражают воображение, а если не проявить достаточной осторожности, то могут поразить и чертеж. Элементы управления первой вкладки, Lines (Линии), показаны на рис. 10.6. В данном примере значения, установленные в AutoCAD по умолчанию, изменены в соответствии с принятыми стандартами одного из конструкторских бюро.

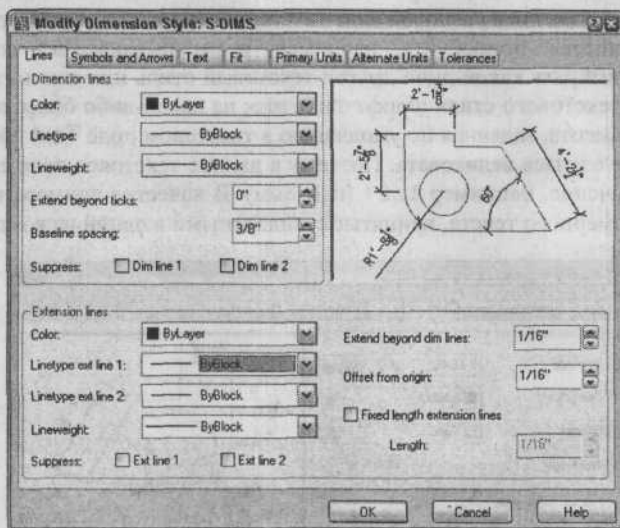


Рис. 10.6. Редактирование параметров размерного стиля

К счастью, все вкладки, как и основное диалоговое окно Dimension Style Manager, снабжены областью предварительного просмотра, в которой немедленно отображается результат внесенных изменений. Обычно с помощью области предварительного просмотра методом проб и ошибок можно подобрать вполне приемлемые параметры размерного стиля. Чтобы получить дополнительную информацию о параметрах размерного стиля, воспользуйтесь подсказками диалогового окна Dimension Style Manager. Для этого щелкните на кнопке со знаком вопроса, которая находится в правой части строки заголовка, а затем на интересующем вас параметре.



Перед тем как вносить беспорядок в параметры размерного стиля, важно определить, как ваши размеры должны выглядеть на печатном оттиске чертежа. Если вы точно не знаете, что и как принято в вашей отрасли, проконсультируйтесь с коллегами или ознакомьтесь с распечатанными чертежами, созданными людьми знающими. (Если вы не желаете изучать отраслевые стандарты, то, может быть, стоит подумать о "переходе на другую работу"? Впрочем, кто мы такие, чтобы давать вам подобные советы!)

В следующих разделах вы познакомитесь с наиболее важными вкладками окна New/Modify Dimension Style и самыми важными параметрами размерных стилей. Заметьте, что всякий раз, задавая параметры размерных объектов, вы должны вводить значения, которые хотите увидеть на печатном варианте чертежа. Все введенные значения AutoCAD автоматически умножает на общий масштабный коэффициент чертежа, указанный во вкладке Fit (Точная настройка).

Проследуем по линиям и стрелкам

Элементы управления, представленные во вкладке Symbols and Arrows (Символы и стрелки) диалогового окна Modify Dimension Style (Изменение размерного стиля), позволяют задать значения нескольких параметров, ответственных за внешний вид различных частей размерных объектов, кроме размерных чисел. В этой вкладке можно изменить тип и размер стрелок, а также особенности отображения выносных и размерных линий.

Перейдем к тексту

Меняя параметры вкладки Text (Текст), можно управлять внешним видом размерного текста (размерных чисел), например задать текстовый стиль или значение его высоты (см. главу 9), а также изменить расположение текста по отношению к размерным и выносным линиям. Не стесняйтесь, попробуйте, например, в раскрывающемся списке Text style (Текстовый стиль) выбрать какой-либо другой текстовый стиль или измените установленный по умолчанию для текстового стиля шрифт Txt.shx на какой-либо более приятный, скажем Roman.shx. Да и высота, заданная по умолчанию в текстовом поле Text height (Высота текста), в большинстве случаев великовата. Поэтому в данное текстовое поле следует ввести более подходящее значение, например 1/8" (или 3мм). В качестве примера на рис. 10.7 показаны параметры размерного текста, принятые стандартными в одной из компаний.

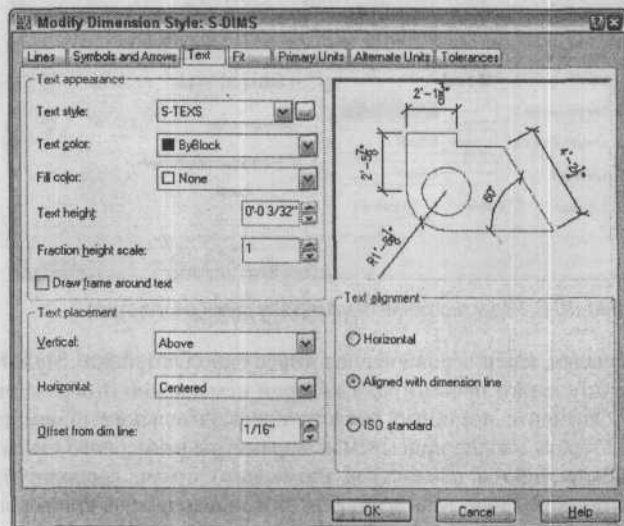


Рис. 10.7. Настройка размерного текста



В размерном стиле следует использовать только текстовые стили с неопределенной высотой символов. Это означает, что в текстовое поле Height (Высота) диалогового окна Text Style (Текстовый стиль) необходимо ввести нулевое значение. (О стилях с фиксированной и неопределенной высотой символов речь идет в главе 9.) Если для размерного стиля выбран “фиксированный” текстовый стиль, то значение высоты символов текстового стиля будет иметь более высокий приоритет, чем высота символов, введенная в текстовое поле Text height диалогового окна New/Modify Dimension Style. Такое “противостояние” в лучшем случае может вас просто запутать, а в худшем — приведет к непоправимым последствиям. Поэтому, чтобы не создавать себе дополнительных проблем, используйте только текстовые стили с неопределенной высотой символов.



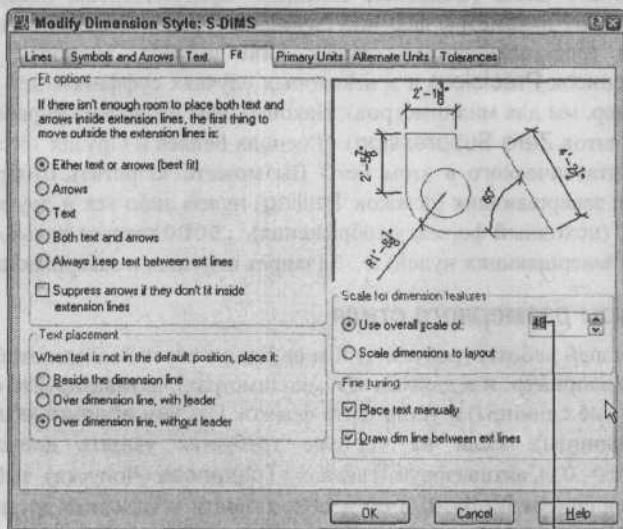
Еще раз напоминаем, что вводить нужно высоту печатного текста, т.е. того, который виден на печатном оттиске. Не нужно умножать это значение на масштабный коэффициент чертежа, как это делается в случае обычных текстовых примечаний.



Параметры размерного текста чаще всего должны соответствовать стандартам отрасли или учреждения, в котором вы работаете (например, 1/8 дюйма — это общепринятая высота размерного текста для архитектурных чертежей). Но в любом случае высота размерного текста должна быть достаточной для того, чтобы различить данные чертежа даже на самом маленьком пробном печатном оттиске.

Выполним точную настройку

Во вкладке Fit (Точная настройка) представлена целая группа непонятных на первый взгляд параметров, от которых зависит, где и как AutoCAD расположит размерные числа, если им будет недостаточно места в промежутке между выносными линиями. Параметры по умолчанию оставляют AutoCAD в режиме “максимальной услужливости”, т.е. AutoCAD самостоятельно перемещает текст, стрелки и размерные линии таким образом, чтобы они не перекрывались. Если решения AutoCAD покажутся вам неуклюжими, попробуйте изменить параметры (рис. 10.8): установите переключатель Over the dimension line, without a leader (Над размерной линией, без выноски) и флажок Always draw dim line between ext lines (Всегда рисовать размерную линию между выносными линиями). Если потребуется, вы сможете легко переместить размерный текст с помощью ручек, как описывается ниже.



В это поле необходимо ввести масштабный коэффициент чертежа

Рис. 10.8. Вкладка Fit; не забывайте о масштабе



Несмотря на “могучий интеллект”, AutoCAD все же иногда неверно угадывает, как вы хотели бы разместить размерный текст и стрелочки. В AutoCAD 2006 можно переключить размерные стрелочки на другую сторону размерных линий. Если размер выглядит не совсем так, как вам хотелось бы, выделите его, щелкните правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню команду Flip Arrows (Перебросить стрелочки).

Одним из самых важных параметров вкладки Fit (см. рис. 10.8) является переключатель Use Overall Scale Of (Использовать общий масштаб). В текстовом поле, которое находится справа от него, задают глобальный масштабный коэффициент для всех размерных элементов, которые так или иначе связаны с расстояниями. Рекомендуем всегда вводить в это текстовое поле значение масштабного коэффициента открытого в текущий момент чертежа.



Если на вашем чертеже есть фрагменты с разными масштабами, создайте несколько размерных стилей для каждого из таких фрагментов. Или установите переключатель Scale dimensions to layout (Масштабировать размеры по компоновке) и создавайте размерные объекты в компоновке пространства листа, а не в пространстве модели. Ниже этот вопрос рассматривается более подробно.



Переключатель Use overall scale of связан со значением системной переменной DIMSCALE, и вы, возможно, слышали, что чертежники, работающие в AutoCAD, именно так этот переключатель и называют. Системной переменной DIMSCALE можно присвоить нулевое или отрицательное значение, которое используется программой для специфических приемов простановки размеров в компоновках пространства листа. Дополнительные сведения о масштабных параметрах размерных объектов и системной переменной DIMSCALE можно найти в справочной системе AutoCAD.

Выбор основных единиц

Во вкладке Primary Units (Основные единицы) предусмотрены невероятно (а может, и чрезмерно) подробные параметры формата размерных чисел. Обычно в этой вкладке выбирают тип единиц (раскрывающийся список Unit format), точность их отображения (раскрывающийся список Precision) и в некоторых случаях суффиксы для размерных чисел и допусков (например, мм для миллиметров). Наконец, вам позволено управлять подавлением нулей (группа элементов Zero Suppression). (Господа Беляев и Оруэлл здесь ни при чем, поскольку ничего фантастического в этом нет!) Вы можете запретить отображение ведущих (флажок Leading) и завершающих (флажок Trailing) нулей либо тех и других одновременно. Например: 0.5000 (исходный формат отображения), .5000 (запрет только ведущих нулей), 0.5 (запрет только завершающих нулей) и .5 (запрет ведущих и завершающих нулей).

Другие параметры размерного стиля

Если характер вашей работы требует, чтобы на одном чертеже были отображены размеры в разных единицах (например, и в дюймах и в миллиметрах), активизируйте вкладку Alternate Units (Альтернативные единицы) и установите флажок Display alternative units (Отображать альтернативные единицы). Если на чертеже требуется указать допуски конструкции (например, 3.5 мм ± 0.01), активизируйте вкладку Tolerances (Допуски), выберите тип допуска (раскрывающийся список Method) и по необходимости установите другие значения параметров отображения допусков.



Вкладка Tolerances (Допуски) диалогового окна New/Modify Dimension Style (Создание нового/Редактирование размерного стиля) предназначена для добавления в размерный текст допусков. В программе AutoCAD есть также отдельная команда TOLERANCES, рисующая специальные символы, которые называются *геометрическими допусками*. Эти допуски обуславливают допустимые отклонения геометрических форм объектов. Информацию о них можно найти в справочной системе AutoCAD, введя в текстовое поле вкладки Index (Указатель) фразу Geometric Tolerance dialog box (Диалоговое окно геометрических допусков).

Создание размерных объектов

После того как вы скопировали или создали подходящий размерный стиль, можно приступить непосредственно к простановке размеров. К счастью, при наличии готового размерного стиля сам процесс добавления размеров обычно не бывает сложным.

Чтобы в программе AutoCAD проставить размеры, необходимо выделить либо объект (например, отрезок или сегмент полилинии), либо **точки** объекта (например, конечные точки отрезка или сегмента полилинии). Если вы выделили объект, AutoCAD автоматически определит наиболее подходящие точки для размерного элемента (например, конечные точки отрезка). Если же вы решили самостоятельно выделить определенные точки объекта, воспользуйтесь режимами объектной привязки (см. главу 5). Точки, которые вы выделяете или которые AutoCAD выберет за вас, называются *определяющими* точками выносных линий размерного объекта. При изменении размеров объекта конструкции (например, при его удлинении) AutoCAD автоматически переместит определяющие точки и обновит размерные числа, отобразив новую длину объекта.



Если для выбора определяющих точек размерного объекта вы не используете объектную привязку или другие способы точного позиционирования программы AutoCAD, то размерное число, скорее всего, не будет соответствовать действительным размерам объекта. Эта неточность может привести к серьезным проблемам, так что при малейших сомнениях используйте ремень безопасности в виде объектной привязки!



Во время создания нового чертежа убедитесь в том, что во вкладке Fit (Точная настройка) диалогового окна New/Modify Dimension Style (Создать новый/Изменить размерный стиль) в поле, которое находится справа от переключателя Use overall scale of (Использовать общий масштаб), введено значение масштабного коэффициента чертежа (см. рис. 10.8). Перед тем как создавать размерные объекты на чертеже, построенном не вами, убедитесь в том, что в упомянутом текстовом поле введено правильное значение.



При использовании команд AutoCAD для вычерчивания размерных объектов в командной строке будет то и дело появляться полезная информация. При выполнении каждого шага не забывайте обращать внимание на командную строку, особенно если с этими командами вы сталкиваетесь впервые.

Создадим несколько линейных размеров

Линейные размеры вообще, а вертикальные и горизонтальные в частности являются, безусловно, самым распространенным типом размерных объектов. Продемонстрируем технику простановки не только горизонтальных и вертикальных линейных, но и параллельных размеров (которые, по сути, ничем не отличаются от линейных).

1. Воспользуйтесь командой **Line** (Отрезок) для построения неортогонального отрезка, т.е. не горизонтального и не вертикального.

В данном случае вполне подойдет угол наклона, равный 30°.

Если вам хочется проставить размеры не отрезка, а какого-либо другого объекта чертежа, воспользуйтесь этой последовательностью действий как общим руководством и употребляйте в соответствующем контексте те команды и данные, которые вам нужны.

2. Сделайте текущим тот слой, который отведен для добавления размеров.

Как сделать слой текущим, описано в главе 5.

3. Сделайте текущим размерный стиль, параметры которого соответствуют вашим потребностям.

Выберите существующий размерный стиль в раскрывающемся списке управления размерными стилями, расположенном на панели инструментов **Styles**, или создайте новый стиль, как описано выше.

4. В главном меню AutoCAD выберите команду **Dimension**⇒**Linear** (Размеры⇒Линейный) или щелкните на кнопке **Linear Dimension** (Линейный размер) панели инструментов **Dimension** (Размеры).

В командной строке AutoCAD будет предложено задать определяющую точку первой выносной линии или выделить нужный объект.

Specify first extension line origin or <select object>:

5. В качестве определяющей точки первой выносной линии укажите нижний (левый) конец отрезка, используя режим объектной привязки **Endpoint** (Конечная точка).

Если этот режим текущей объектной привязки еще не включен, воспользуйтесь механизмом единичной объектной привязки. Для этого, нажав клавишу <Shift>, щелкните правой кнопкой мыши в графической зоне и в появившемся контекстном меню выберите команду **Endpoint**. Более подробно об объектной привязке речь идет в главе 5.

В командной строке AutoCAD будет предложено указать определяющую точку второй выносной линии.

Specify second extension line origin:

6. В качестве определяющей точки второй выносной линии укажите верхний (правый) конец отрезка, вновь используя режим объектной привязки **Endpoint**.

Если вы поместите указатель над отрезком или под ним, то AutoCAD вычертит *горизонтальный* размер — длину горизонтальной проекции отрезка. *Вертикальный* размер (длина вертикальной проекции отрезка) будет построен, если вы переместите указатель влево или вправо от отрезка. Если же вы перемещаете указатель вблизи отрезка, вид размерного объекта будет определяться тем, где находился указатель в последний момент, будучи за пределами воображаемого прямоугольника, описанного вокруг отрезка.

В командной строке появится приглашение указать положение размерной линии.

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:

7. Переместите указатель в нужном направлении, чтобы построить горизонтальный или вертикальный размер, а затем щелкните кнопкой мыши, чтобы указать то место, в котором вы хотите расположить размерную линию.

Программа AutoCAD добавит размер.



Указывая расположение размерной линии, будьте осторожны: указатель может “прилипнуть” к какой-либо точке объектной привязки. В подавляющем большинстве случаев это крайне нежелательно, поскольку размер должен находиться в стороне от других объектов. Если избежать прилипания не удастся, временно отключите режим объектной привязки, щелкнув на кнопке **OSNAP** в строке состояния.



Чтобы упростить выравнивание последующих размерных линий, можете включить режим привязки (не объектной!) и, перед тем как выбирать точку, определяющую местоположение размерной линии, выбрать подходящее значение шага привязки во вкладке **Snap and Grid** (Привязка и сетка) диалогового окна **Drafting Settings** (Параметры черчения). Подробнее привязка рассматривается в главе 5.

8. Повторите пп. 4–7, чтобы построить ортогональный линейный размер (вертикальный или горизонтальный).
9. В главном меню AutoCAD выберите команду **Dimension⇒Aligned** (Размеры⇒Параллельный) или щелкните на кнопке **Aligned Dimension** (Параллельный размер) панели инструментов **Dimension** (Размеры).

Обратите внимание на то, что в правой части появившегося сообщения предусмотрен параметр **select object** (выделение объекта), с помощью которого можно выделить любой объект чертежа, вместо того чтобы указывать две определяющие точки (аналогичный параметр предусмотрен и у команды простановки линейных размеров).

Specify first extension line origin or <select object>:

10. Чтобы задать параметр **select object** и выделить объект чертежа, нажмите клавишу **<Enter>**.

В командной строке AutoCAD появится приглашение выбрать объект, размеры которого необходимо проставить.

Specify object to dimension:

11. Выделите отрезок или какой-нибудь другой объект, который вы хотите “оразмерить”.

Программа AutoCAD автоматически находит конечные точки отрезка и назначает их определяющими точками выносных линий, которые должны выглядеть примерно так, как на рис. 10.9.

В командной строке будет предложено указать положение размерной линии.

Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:

12. Щелкните в нужном месте графической зоны, чтобы указать положение размерной линии.

На чертеже появится размер, указывающий длину отрезка.

Создание размеров других типов

Освоив технику простановки линейных размеров, вы сможете быстро научиться использовать и другие типы размерных объектов. Начертите несколько отрезков, дуг и окружностей, а затем воспользуйтесь другими размерными командами (кнопками панели инструментов **Dimension** или командами одноименного меню).

Чтобы создать несколько размерных объектов, расположенных рядом и обладающих совместными элементами, используйте команду **DimContinue**. Для создания размерного объекта, охватывающего один или несколько меньших размерных объектов, применяйте команду **DimBaseline**. Если вы используете эти команды часто, то вам пригодится команда **QDIM** (**Quick DIMension** — быстрый размер), предоставляющая удобный способ создания многих размеров за один раз.

На рис. 10.10 приведены примеры размерных объектов, созданных с помощью некоторых дополнительных команд.

Транспропространственные размеры

Может показаться, что термин *транспропространственные размеры* пришел в AutoCAD из научно-фантастических кинофильмов (недаром большинство программистов Autodesk работают в Калифорнии, совсем рядом с Голливудом), однако фактически это всего лишь сугубо техническое средство простановки размеров, появившееся сравнительно недавно

(в AutoCAD 2002). Дискуссия о том, где следует рисовать размеры — в пространстве модели, отображающем геометрию реальных объектов, или в пространстве листа, — ведется уже давно и весьма бурно. (О пространствах модели и листа речь идет в главе 4.) Многие склоняются к тому, что проставлять размеры следует в пространстве модели, однако иногда их простановка в пространстве листа предоставляет некоторые преимущества, например когда желательно по-разному проставить размеры разных частей одной и той же конструкции на разных видовых экранах пространства листа.

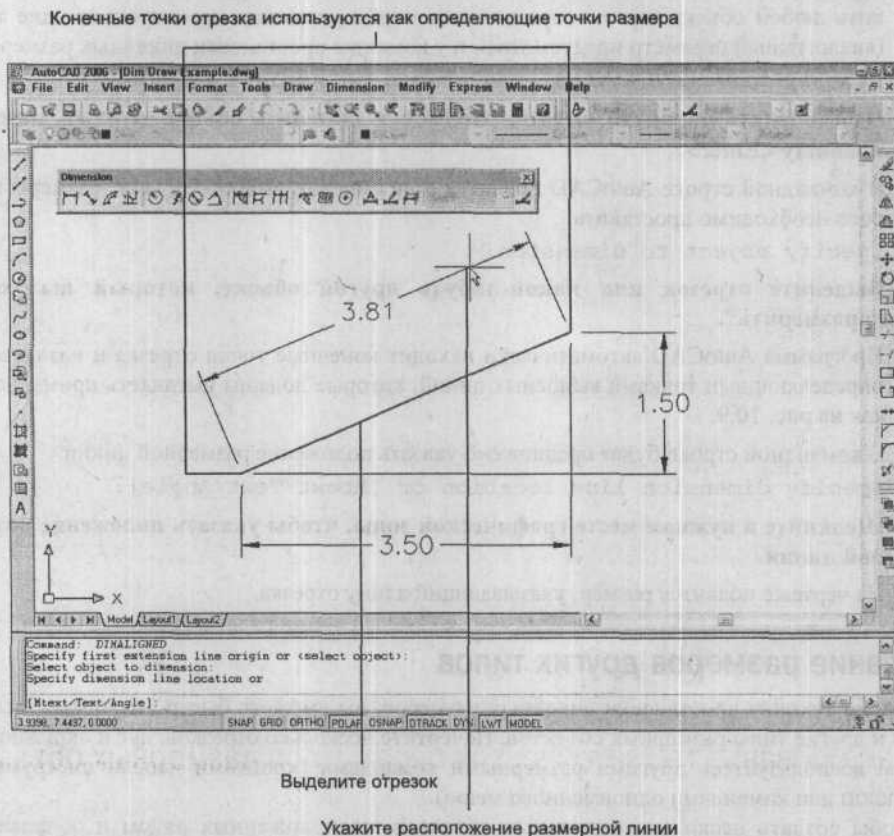


Рис. 10.9. Создание линейного размерного объекта путем выделения объекта

Начиная с AutoCAD 2002 средства простановки размеров в компоновках пространства листа значительно усовершенствованы. Если присвоить системной переменной DIMSCALE значение 1.0, а затем создавать размерные объекты в пространстве листа, то AutoCAD ассоциирует их с объектами пространства модели.



Сначала хорошо освоите создание размерных объектов в пространстве модели. Если позже вы захотите попробовать создавать их в пространстве листа, обратитесь к соответствующему разделу справочной системы AutoCAD, открыв его с помощью ключевых слов *dimensioning*, *methods* (простановка размеров, методы).

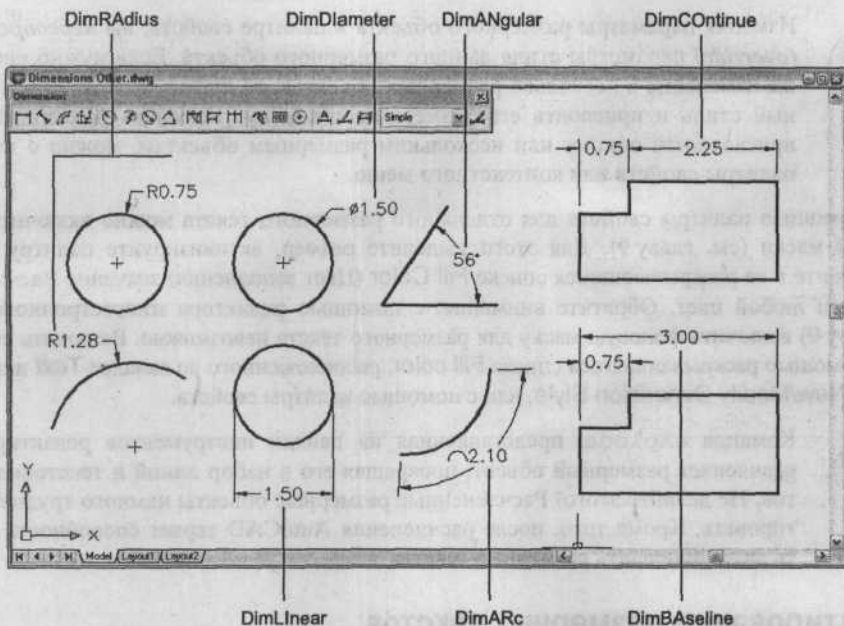


Рис. 10.10. Примеры использования дополнительных команд создания размеров (приведены имена команд)

Редактирование размерных объектов

После того как созданы все необходимые размерные объекты, вы легко можете изменить как положение любого элемента любого размерного объекта, так и содержимое размерного текста. Все элементы каждого размера программа AutoCAD группирует в один объект, так что при выделении какого-то одного элемента выделяется весь размерный объект.

Редактирование геометрических параметров размерных объектов

Самым простым способом изменения местоположения элементов размерного объекта является редактирование с помощью ручек (см. главу 7). Для этого нужно щелкнуть на размерном объекте, затем на одной из его ручек и выполнить необходимый маневр указателем мыши. Обратите внимание, что определенные ручки связаны с определенными направлениями движения. Поэкспериментируйте пару минут, и вы поймете, как они работают.

Изменить внешний вид какого-либо элемента размерного объекта (например, заменить стрелочку или скрыть выносную линию) можно с помощью палитры свойств (см. главу 7). При выделенном одним или нескольких размерных объектах все их параметры доступны в диалоговом окне New/Modify Dimension Style (Создание нового/Редактирование размерного стиля), которое рассматривалось выше.



Выделите один или несколько размерных объектов и щелкните на них правой кнопкой мыши. В появившемся контекстном меню вы сможете переопределить несколько параметров или назначить какой-либо другой размерный стиль для выделенных размерных объектов.



Изменяя параметры размерного объекта в палитре свойств, вы *переопределяете* (*override*) параметры стиля данного размерного объекта. Если нужно внести эти же изменения в несколько размерных объектов, то лучше создать новый размерный стиль и присвоить его размерным объектам. Изменить размерный стиль, присвоенный одному или нескольким размерным объектам, можно с помощью палитры свойств или контекстного меню.

С помощью палитры свойств для отдельного размерного текста можно включить вывод фоновой маски (см. главу 9). Для этого выделите размер, активизируйте палитру свойств и установите в ее раскрывающемся списке Fill Color (Цвет заполнения) значение Background (Фон) или любой цвет. Обратите внимание: с помощью редактора многострочного текста (см. главу 9) включить фоновую маску для размерного текста невозможно. Включить ее можно или с помощью раскрывающегося списка Fill color, расположенного во вкладке Text диалогового окна New/Modify Dimension Style, или с помощью палитры свойств.



Команда *explode*, представленная на панели инструментов редактирования, расчленяет размерный объект, превращая его в набор линий и текстовых объектов. Не делайте этого! Расчлененные размерные объекты намного труднее редактировать. Кроме того, после расчленения AutoCAD теряет способность автоматически обновлять размерные тексты.

Редактирование размерных текстов

Редактировать размерные тексты приходится довольно редко. Если конструкция нарисована аккуратно и определяющие точки размерных объектов заданы правильно, программа сама выведет правильные размеры. При изменении размеров ассоциированного объекта AutoCAD 2006 автоматически обновляет размерные объекты. Однако иногда все же возникает необходимость в *переопределении* размерного текста (т.е. в замене размерного числа) либо в *добавлении* префикса или суффикса к размерному числу.

В AutoCAD размерный текст представляет собой многострочный текстовый объект (команда *mText*). Поэтому, чтобы изменить размерный текст, можно использовать те же приемы, что и при редактировании текстового абзаца. К сожалению, в контекстном меню размерных объектов не предусмотрена команда Text Edit (Редактирование текста). Изменить размерный текст можно либо в текстовом поле Text Override (Переопределение текста) палитры свойств, либо в диалоговом окне Multiline Text Editor (Редактор многострочного текста). Чтобы активизировать редактор многострочного текста, введите команду **ED** (сокращение от полного имени *ddEDit*).

По умолчанию размерный текст представляет собой только два символа (<>), т.е. открывающую и закрывающую угловые скобки. Эта комбинация символов служит контейнером для значения реальной длины объекта чертежа. Другими словами, AutoCAD вставляет размерное число (значение реальной длины) в соответствующий размерный объект как обычный текст (и обновляет этот текст при изменении расстояния между определяющими точками размерного объекта). Действительное размерное число можно изменить, введя другое значение длины или другую текстовую строку. Впрочем, действительное размерное число можно оставить без изменения, но добавить к нему префикс или суффикс. Для этого текст префикса или суффикса необходимо ввести до или после угловых скобок. Предположим, что реальная длина объекта чертежа составляет 12 единиц. Чтобы добавить к размерному числу (12) суффикс *Max*, необходимо ввести <> *Max*. В результате размерный текст будет состоять из размерного числа и суффикса — 12 *Max*. Если позднее растянуть объект таким образом, что его реальная длина станет равной 14.50, то программа автоматически изменит размерный текст на 14.50 *Max*. Если такая возможность вам определенно по душе, то можете в знак особого расположения ласково называть угловые скобки “краеугольными”.



Не стоит поддаваться искушению и изменять заданный по умолчанию размерный текст, заменяя угловые скобки числовым значением. В этом случае AutoCAD не сможет автоматически обновлять значение размерного текста, но хуже всего то, что вы не сможете отличить реальные значения длин от значений, введенных вручную (до тех пор, пока не займетесь редактированием размерного текста). Если на вашем чертеже слишком много таких замен, значит, вы пренебрежительно относитесь к точности. Мы не собираемся ни на кого указывать пальцем, но вы, возможно, догадываетесь, кому нужно сделать серьезный выговор. (Конечно, если в подобном пренебрежении точностью уличены вы сами, то говорите с собой потише, а то окружающие вас неправильно поймут!)

Управление ассоциативностью размерных объектов

Когда вы добавляете размерные объекты путем выделения объектов конструкции или задания определяющих точек в режиме объектной привязки, AutoCAD по умолчанию создает геометрически ассоциативные размерные объекты, связанные с объектами конструкции и перемещаемые вместе с ними. Это справедливо для новых чертежей, созданных в AutoCAD 2002 и в более поздних версиях. Компания Autodesk ввела геометрически ассоциативные размерные объекты в AutoCAD 2002.

Программа AutoCAD 2006 создает ассоциативные размеры только в чертежах, созданных в AutoCAD 2002 и более поздних версиях. Если вам нужно редактировать чертежи, созданные в ранних версиях, то перед созданием размеров присвойте системной переменной DIMASSOC значение 2. На текущем чертеже легче всего это сделать, активизировав вкладку User Preferences (Предпочтения пользователя) диалогового окна Options (Параметры) и установив флажок Make New Dimensions Associative (Делать новые размеры ассоциативными). Учтите: этим вы зададите ассоциативность только вновь создаваемых размеров, существующие размеры останутся без изменений. Более подробную информацию о системной переменной DIMASSOC можно получить в оперативной справочной системе AutoCAD 2006. Для этого в текстовое поле вкладки Index (Указатель) введите фразу DIMASSOC system variable (Системная переменная DIMASSOC).



Приведенные ниже команды вряд ли понадобятся вам часто, тем не менее будет полезно ознакомиться с ними в справочной системе AutoCAD.

- ✓ **DIMREASSOCIATE.** Если у вас есть размерные объекты, в данный момент не ассоциированные геометрически (возможно, созданные в старых версиях AutoCAD) или ассоциированные не с теми объектами, что нужно, то с помощью команды DIMREASSOCIATE вы можете ассоциировать их с выбранными точками объектов. Эту же команду можно запустить в главном меню: Dimension⇒Reassociate Dimensions (Размеры⇒Ассоциировать размеры повторно).
- ✓ **DIMDISASSOCIATE.** Эта команда используется для разрыва связей между размером и ассоциированным объектом.
- ✓ **DIMREGEN.** В некоторых ситуациях AutoCAD 2006 не обновляет геометрически ассоциированные размеры (возможно, компании Autodesk следовало бы назвать эти размеры "обычно геометрически ассоциированными, но иногда засыпающими за рулем"). В таких случаях исправить размеры можно с помощью команды DIMREGEN.

Тонка за лидером

Нет, нет, речь не о спортивных соревнованиях. Имеются в виду всего лишь линии, связывающие комментарий с объектом или областью чертежа, которые оканчиваются стрелками (так называемые *выноски* — *leader*). Выноски в AutoCAD считаются особым типом размерных объектов. И выноски, и текст комментария можно чертить одновременно. Специально для этого и предусмотрена команда **qLeader** (**Quick Leader** — быстрая выноска; конечно, это значит не то, что выноска быстро бегает, а то, что ее можно быстро создать).



Команда **qLeader** является усовершенствованной версией старой команды **LEADER**, которая из соображений совместимости со старыми версиями осталась и в AutoCAD 2006. Настоятельно рекомендуем использовать новую команду, а не старую. Тем более что запустить команду **qLeader** можно как с помощью панели инструментов **Dimension** (Размеры), так и с помощью одноименного пункта меню программы AutoCAD 2006.



Команда **qLeader** — это одна из тех “надоедливых” команд AutoCAD, которые все время что-то сообщают вам то в командной строке, то в диалоговом окне. Так что во время выполнения приведенной ниже последовательности действий не забывайте поглядывать в командную строку.

1. Сделайте текущим слой, в котором должны быть созданы (или уже созданы) размерные объекты.

Как это сделать, описано в главе 5.

2. Сделайте текущим размерный стиль, подходящий для данного случая.

Выберите один из существующих размерных стилей в раскрывающемся списке, расположенном на панели инструментов **Styles**, или создайте новый стиль, как описано выше.

3. Щелкните на кнопке **Quick Leader** панели инструментов **Dimension** (Размеры) или в главном меню выберите команду **Dimension⇒Leader**.

В командной строке будет предложено указать первую точку выноски, т.е. ту точку, на которую будет указывать стрелка. Если вам нужно изменить параметры выноски, задайте параметр **<Setting>**.

Specify first leader point, or [Settings]<Setting>:



Чтобы изменить тип линии выноски (например, сделать ее не прямой, а дугообразной) или тип стрелки, введите в командной строке **S** и нажмите клавишу **<Enter>**. В появившемся диалоговом окне **Leader Settings** (Параметры выноски) внесите необходимые изменения и щелкните на кнопке **OK**.

4. Задайте точку, на которую должна указывать выноска.

Если для выбора точки объекта вы используете режим объектной привязки (например, **Nearest** или **Midpoint**), то AutoCAD 2006 автоматически установит ассоциативную связь между выноской и объектом. Если затем переместить объект, то AutoCAD обновит выноску таким образом, что она будет указывать на новую точку экрана (но на ту же самую точку объекта).

В командной строке будет предложено задать следующую точку, которая будет связана линией с первой указанной вами точкой (стрелкой).

Specify next point:

5. Укажите вторую точку.



Следите за тем, чтобы вторая точка находилась на достаточном расстоянии от первой. В противном случае может не хватить места для стрелки. Тогда AutoCAD проигнорирует стрелку и вычертит только линию, соединяющую указанные вами точки.

В командной строке будет предложено ввести очередную точку, так что вы можете, если хотите, начертить линию, состоящую из нескольких сегментов.

Specify next point:

6. Укажите нужное количество точек (или нажмите клавишу <Enter>, если хотите, чтобы линия выноски состояла из одного сегмента).

Чтобы завершить построение линии выноски по заданным точкам, достаточно нажать клавишу <Enter>. По умолчанию команда `qLeader` позволяет задавать три точки (ту, на которую будет указывать стрелка, плюс еще две). Если трех точек вам мало, измените соответствующие параметры выноски в диалоговом окне `Leader Settings` (Параметры выноски). Как открыть это окно, описано в п. 3.

В командной строке будет предложено указать ширину текстового комментария выноски.

Specify text width <0.0>:

По умолчанию ширина комментария равна 0.0, что означает отключение режима переноса по словам и размещение текста только в одной строке. Вы можете ввести приемлемое значение ширины текста в командную строку или же обозначить необходимую ширину с помощью указателя мыши.



Режим переноса по словам совсем не нужен для кратких комментариев, которые умещаются в одной строке. Если же комментарии в одной строке не умещаются, то не следует пользоваться значением ширины, установленным по умолчанию.

7. Нажмите клавишу <Enter>, чтобы отключить режим переноса по словам, либо переместите указатель вправо или влево, указывая таким образом ширину текстового комментария (с включенным режимом переноса по словам). Затем щелкните кнопкой мыши.

В командной строке появится очередное приглашение ввести текст комментария прямо в командную строку. Чтобы отобразить нужный текст в диалоговом окне `Multiline Text Editor` (Редактор многострочного текста), следует воспользоваться параметром <Mtext>, т.е. просто нажать клавишу <Enter>.

Enter first line of annotation text <Mtext>:

8. Нажмите клавишу <Enter>, чтобы активизировать диалоговое окно `Multiline Text Editor`.
9. Введите текст комментария.
10. Щелкните на кнопке **OK**.

Диалоговое окно `Multiline Text Editor` закроется, а введенный комментарий появится на чертеже около выноски.

На рис. 10.11 показано несколько вариантов выносок с примечаниями.



Если и текст, и стрелка выноски получились не того размера, что нужно, или если они вообще отсутствуют, значит, на чертеже неправильно задан масштаб размерных объектов. (Выше уже отмечалось, что AutoCAD воспринимает выноски как особый тип размерных объектов.) В главе 4 подробно описано, как задавать масштаб размерных объектов. После того как вы установите правильный масштаб, удалите неудавшуюся выноску и создайте новую выноску с комментарием к ней.

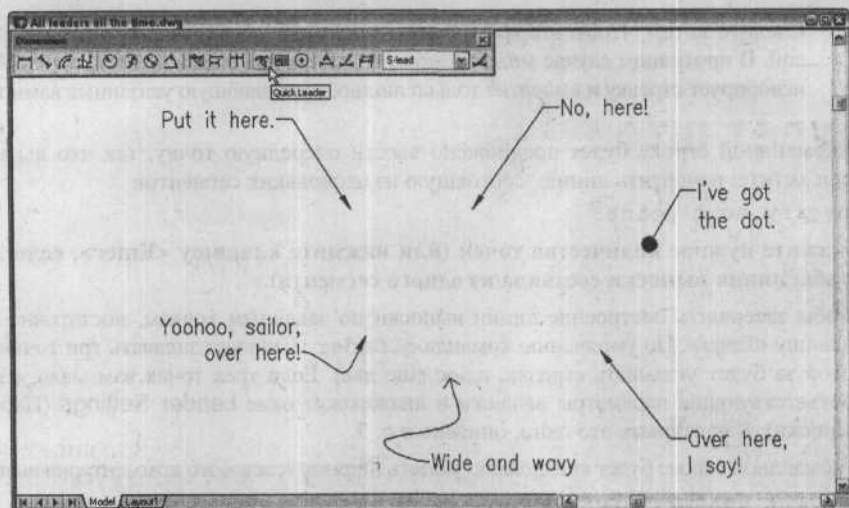


Рис. 10.11. Все лидеры, и ни одного ведомого!



Если вы добавили на чертеж обычный комментарий, а затем решили, что этот комментарий достоин высокого звания выноски, воспользуйтесь командой `qLeader`, чтобы начертить линию выноски. Конечную точку этой линии расположите по соседству с имеющимся текстовым объектом. В диалоговом окне Multiline Text Editor (т.е. когда вы доберетесь до п. 8 приведенной выше инструкции) ничего не вводите, а только щелкните на кнопке OK.



Выноска и нарисованный с нею текст частично ассоциированы друг с другом. При перемещении текста линия выноски перемещается вместе с ним. К сожалению, обратное не верно: перемещение выноски или одной из ее вершин не приведет к перемещению текста.

Да будет штрих!

В этой главе...

- Границы и безграничность штриховок
- Редактирование объектов штриховки

Если вы решили заштриховать весь печатный оттиск (или распечатать штриховку), то переходите сразу к главе 12. Если вы хотите спрятать цифру три за букву Ш, для вас следует написать книгу *Пустая трата времени для "чайников"*. Если же вы хотите заполнить (в терминологии AutoCAD это называется *залить*) некоторую замкнутую область чертежа определенным орнаментом или узором, то эта глава именно для вас.

Штриховку часто используют для визуального отображения типа материала, из которого должен быть изготовлен проектируемый объект, например металл, бетон, изоляционный материал и т.д. В некоторых случаях штриховка помогает "подчеркнуть" или пояснить границы определенных элементов чертежа. Например, на плане здания штриховкой помечают стены, на карте — болотистую местность, которая явно не пригодна для строительства транспортной магистрали. Пример штриховки элементов конструкции приведен на рис. 11.1.

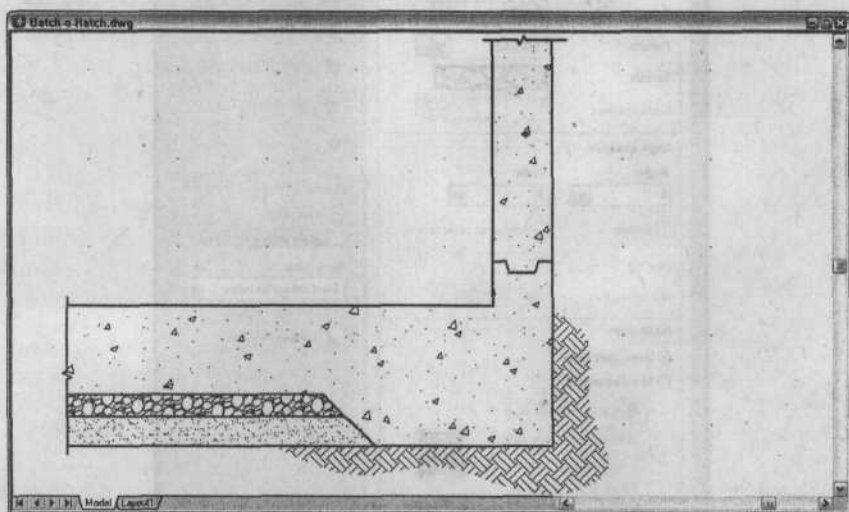


Рис. 11.1. Различные шаблоны штриховки

Штриховка в AutoCAD — это отдельный объект, заполняющий пространство. Внешний вид штриховки определяется присвоенным ей шаблоном. Штриховка ассоциирована с объектами чертежа, ограничивающими пространство штриховки, в частности линиями, полилиниями, дугами и т.д. Если переместить или растянуть объекты чертежа, то AutoCAD автоматически обновит штриховку таким образом, чтобы она опять заливала всю измененную область.



Не увлекайтесь штриховкой чрезмерно! Помните о том, что штриховка должна пояснять назначение других объектов, а не доминировать на чертеже. Если печатный оттиск выглядит как доскутное одеяло, сшитое из шаблонов штриховки, значит, вы явно переусердствовали. Чтобы не тратить время на исправление подобных ситуаций, старайтесь не увлекаться штриховкой с самого начала работы над чертежом.



Штриховка — это еще одна разновидность примечаний к геометрическим объектам чертежа. Назначение штриховки подобно назначению текстовых примечаний и размерных объектов. В главе 9 уже отмечалось, что любые примечания следует добавлять после завершения работ над основными объектами чертежа. Так что сначала начертите все (или почти все) основные объекты и только **потом** заштриховывайте необходимые области чертежа. Другими словами, добавляйте не по одной штриховке, а целой серией на завершающем этапе работы.

Эх, штрих, да еще штрих...

В этом разделе в общих чертах рассматриваются те шаги, которые необходимо предпринять для добавления на чертеж штриховки с помощью диалогового окна Hatch and Gradient (Штриховка и градиентная заливка), показанного на рис. 11.2. Эти сведения позволят вам быстро приступить к процессу штриховки. Если же вам понадобится более подробная информация о какой-либо части этого процесса, обратитесь к следующему разделу главы.

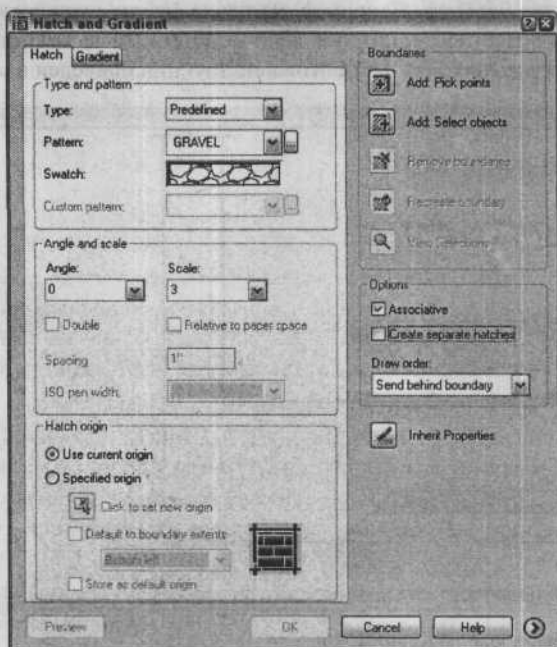


Рис. 11.2. Вкладка Hatch (Штриховка) диалогового окна Hatch and Gradient

Рассмотрим, как заштриховывать замкнутые области, задавая их с помощью метода указания точек.

1. Откройте чертеж с уже созданными геометрическими объектами, контуры которых полностью замкнуты. Или же начертите несколько таких объектов с помощью команд, описанных в главе 6.

Области, которые необходимо заштриховать, должны быть действительно замкнутыми. Для того чтобы начертить область с замкнутыми контурами, прекрасно подойдут команды **Circle** (Окружность), **POLygon** (Многоугольник) и **REctang** (Прямоугольник), а также команды **Line** (Отрезок) и **Pline** (Полилиния), для которых предусмотрен параметр **Close** (Замкнуть). Подробнее эти команды описаны в главе 6.



С помощью системной переменной **HPGARTOL** можно заштриховать область, границы которой замкнуты не полностью. Однако рекомендуем отказаться от этого, по крайней мере до тех пор, пока вы не освоите AutoCAD настолько, что почти не будете делать ошибок. Эта переменная определяет допустимый зазор. Если вы зададите его, а потом забудете отменить, то у вас будут нормально штриховаться «плохие» контуры, причем вы даже не заметите этого.

2. Сделайте нужный слой текущим (см. главу 5).



Обычно штриховку лучше располагать на ее собственном слое.

3. Запустите команду **Hatch** (Штриховка по контуру). Для этого щелкните на кнопке **Hatch** (Штриховка) панели инструментов **Draw** (Рисование).

Активируется диалоговое окно **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиентная заливка).

4. В раскрывающемся списке **Type** (Тип) выберите один из типов штриховки: **Predefined** (Предопределенный), **User Defined** (Пользовательский) или **Custom** (Настраиваемый).

В большинстве случаев подойдет либо предопределенный, либо пользовательский тип штриховки. За подробностями обратитесь к следующему разделу.

5. Если на предыдущем шаге был выбран элемент **Predefined** или **Custom**, то в раскрывающемся списке **Pattern** (Шаблон) выберите подходящий предопределенный или настраиваемый шаблон штриховки либо щелкните на кнопке, расположенной справа от поля **Type**. Для пользовательской штриховки шаблон выбирать не придется.
6. В раскрывающихся списках **Angle** (Угол) и **Scale** (Масштаб) введите соответственно угол поворота и масштаб линий шаблона штриховки. Если же при выполнении п. 4 был выбран пользовательский тип (элемент **User Defined**), то укажите угол поворота и шаг линий шаблона в раскрывающемся списке **Angle** и в текстовом поле **Spacing** (Шаг).

Более подробно выбор угла и масштаба штриховки рассматривается далее в главе.

7. Щелкните на кнопке **Pick Points** (Выбор точек).

Диалоговое окно **Hatch and Gradient** временно закроется, и вы получите доступ к графической зоне чертежа. В командной строке будет предложено указать внутреннюю точку.

Select internal point:

8. Щелкните внутри области, которую необходимо заштриховать.

Программа AutoCAD автоматически проанализирует чертеж и определит, какие из объектов следует принять в качестве контура штриховки. Если чертеж относительно сложен, подобный анализ может занять несколько секунд. После анализа AutoCAD автоматически выберет контур штриховки.



Если контуры штриховки выбраны AutoCAD неверно, щелкните правой кнопкой мыши в пределах этого контура и в появившемся контекстном меню выберите команду **Clear All** (Очистить все). Затем попробуйте указать другую внутреннюю точку.

9. Щелкните правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выберите команду **Enter**, указывая этим программе, что больше не собираетесь задавать точки.

Вновь активизируется диалоговое окно **Hatch and Gradient**.

10. Чтобы посмотреть, что получилось, щелкните на кнопке **Preview** (Предварительный просмотр).

Диалоговое окно **Hatch and Gradient** вновь временно закроется, а выбранная область чертежа будет заштрихована (тоже временно). В командной строке будет предложено щелкнуть в графической зоне или нажать клавишу **<Esc>**, чтобы вернуться в диалоговое окно, или щелкнуть правой кнопкой мыши, чтобы зафиксировать штриховку.

Pick or press Esc to return to dialog or
<Right-click to accept hatch>

11. Для того чтобы вновь отобразить диалоговое окно **Hatch and Gradient**, щелкните в любом месте графической зоны.

12. Если вы не удовлетворены результатом, выберите другие параметры штриховки и вновь щелкните на кнопке **Preview**.

13. Щелкните на кнопке **OK**.

Будет заштрихована та область чертежа, которую вы указали. Штриховка будет ассоциированной, т.е. если изменить контур, штриховка автоматически обновится.



Случается и так, что при изменении размеров контура AutoCAD не заливает его штриховкой автоматически. Это может произойти вследствие разрыва ассоциативности штриховки с контуром. В таких случаях следует стереть прежнюю штриховку и в области с новыми размерами создать новую.

Границы и безграничность штриховок

В оставшейся части главы рассматривается, как отточить технику создания штриховок, о которой шла речь в предыдущем разделе. В частности, вы узнаете, как копировать уже созданную штриховку, как эффективно использовать некоторые параметры диалогового окна **Hatch and Gradient** и задавать более сложные контуры.

Копирование свойств штриховок

Один из хитрых способов создания штриховки состоит в использовании кнопки **Inherit Properties** (Наследовать свойства) диалогового окна **Hatch and Gradient** для копирования свойств из существующего объекта штриховки. Смело можете называть этот метод "прицелься и стреляй!". Если какая-либо из уже созданных кем-то штриховок вам подходит, то щелкните на кнопке **Inherit Properties** (Наследовать свойства) и укажите существующую штриховку.

После щелчка на кнопке **Inherit Properties** программа обновит параметры шаблона штриховки в диалоговом окне **Hatch and Gradient**, т.е. сделает их такими же, как у шаблона, на котором вы только что щелкнули. Вы можете использовать "клонированную" таким образом штриховку в неизменном виде, а можете отредактировать ее с помощью диалогового окна **Hatch and Gradient**.

Стабильность и согласованность — неперенные условия успешной работы, особенно компьютерного черчения. Некоторые из ваших чертежей будут использоваться еще долгое время. Поэтому настоятельно рекомендуется для похожих элементов разных конструкций применять одни и те же шаблоны, масштабы и углы штриховки. Попробуйте выяснить, существуют ли какие-либо стандарты штриховок в вашей компании или отрасли. Если существуют, то применяйте их на своих чертежах.

Создание штриховки

Как уже упоминалось, шаблоны штриховок бывают **предопределенными (Predefined)**, **пользовательскими (User Defined)** и **настраиваемыми (Custom)**. Большую часть времени вы будете обречены проводить в обществе **предопределенных** и **пользовательских** шаблонов (если какая-то добрая душа не предоставит вам **настраиваемый** шаблон). Рассмотрим типы шаблонов подробнее.

Предопределенные шаблоны штриховок

Чтобы воспользоваться одним из **предопределенных (predefined)** шаблонов штриховки, которыми комплектуется каждая копия AutoCAD, в диалоговом окне **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиентная заливка) активизируйте вкладку **Hatch** (Штриховка) и в раскрывающемся списке **Type** (Тип) выберите элемент **Predefined** (Предопределенный). Этим начинается процедура выбора шаблона штриховки.

Задать **предопределенный** шаблон штриховки можно одним из описанных ниже способов.

- ✓ Если вам известно имя шаблона штриховки, выделите его в раскрывающемся списке **Pattern** (Шаблон). Список упорядочен по алфавиту, за исключением шаблона **SOLID** (Сплошная). Он расположен первым, поскольку используется чаще всего.
- ✓ Если имя шаблона вам неизвестно или вы предпочитаете увидеть шаблон собственными глазами, щелкните на кнопке **Pattern** (это маленькая кнопка с тремя точками, расположенная справа от имени штриховки). Отобразится палитра шаблонов штриховки — **Hatch Pattern Palette**.

В AutoCAD предусмотрено около 80 **предопределенных** шаблонов штриховки — как видите, список довольно обширен. В него, в частности, включены шаблоны, соответствующие стандартам **ANSI** (American National Standards Institute) и **ISO** (International Standards Organization). Во вкладке **Other Predefined** (Другие предопределенные) палитры **Hatch Pattern Palette** показаны шаблоны чего угодно — от "земли" до "звезд" (рис. 11.3). Шаблоны штриховок, имена которых начинаются с префикса **AR-**, предназначены для архитектурных чертежей.

Выбрав шаблон, остается указать угол поворота (раскрывающийся список **Angle**) и масштаб (раскрывающийся список **Scale**) штриховки. О том, как это сделать, речь идет далее в главе.

Пользовательские шаблоны штриховки

Пользовательский (user-defined) шаблон штриховки состоит из рядов параллельных линий. Этот тип штриховки полезен в том случае, когда необходимо создать простой шаблон и самостоятельно указать шаг между линиями в чертежных единицах измерения, а не использовать для этого значение довольно туманного масштабного коэффициента штриховки.

Например, с помощью пользовательского шаблона можно заштриховать стену на плане здания и указать, что расстояние между штрихами должно равняться трем дюймам (7,62 см).

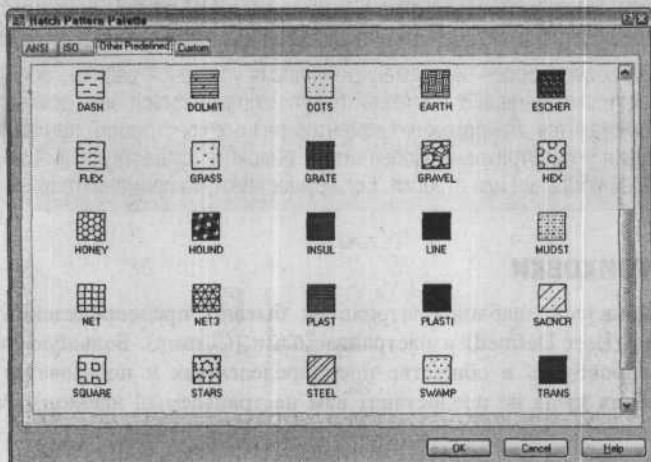


Рис. 11.3. Ну очень много шаблонов штриховки!

Чтобы воспользоваться этим шаблоном штриховки, выберите в раскрывающемся списке **Type** (Тип) диалогового окна **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиентная заливка) элемент **User-defined** (Пользовательский). Затем в раскрывающемся списке **Angle** (Угол) задайте угол поворота, а в поле **Spacing** (Шаг) введите шаг линий шаблона. Учитывайте, что в раскрывающемся списке **Angle** задается не угол наклона линий, а угол поворота исходного шаблона. Для того чтобы включить в шаблон дополнительный набор перпендикулярных линий (с тем же шагом и типом), установите флажок **Double** (Крест-накрест).

Сплошные шаблоны

Если вы еще не догадались, то спешим проинформировать вас о том, что в AutoCAD сплошная заливка (т.е. заливка области одним цветом) представляет собой не что иное, как предопределенный шаблон штриховки. Чтобы залить область сплошным цветом, выберите в раскрывающемся списке **Pattern** (Шаблон) элемент **Solid** (Сплошной) или шаблон **SOLID** во вкладке **Other Predefined** (Другие предопределенные) диалогового окна **Hatch Pattern Palette** (Палитра шаблонов штриховки).

Как и любой другой объект, сплошная заливка наследует текущий цвет выбранного объекта чертежа или цвет текущего слоя, если в раскрывающемся списке **Color Control** (Цвет) на панели инструментов **Object Properties** (Свойства объекта) выбран элемент **ByLayer**. Поэтому, прежде чем выбрать заливку сплошным цветом, убедитесь в том, что нужный слой сделан текущим и установлен подходящий цвет этого слоя (см. главу 5).

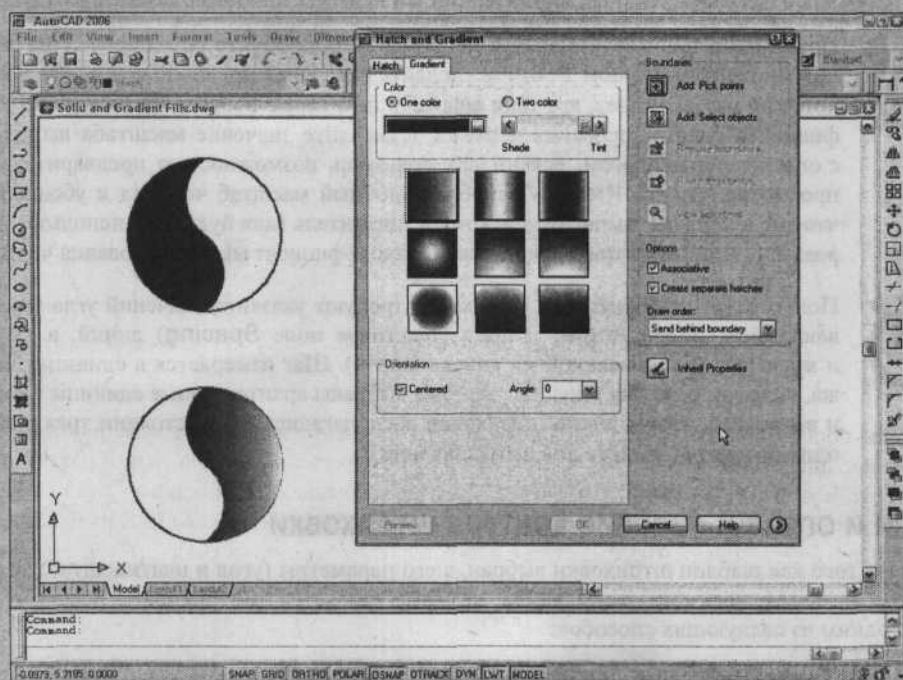
Эффект сплошной заливки в AutoCAD можно создать еще несколькими способами.

- ✓ Чтобы залить круг или кольцо, достаточно воспользоваться командой **DONUT** (Кольцо).
- ✓ Если необходимо залить один или несколько замкнутых фрагментов, ограниченных однородной или конусообразной линией, используйте параметр **width** (Толщина) в процессе выполнения команды **PLINE** (Полилиния). Подробно эти команды описаны в главе 6.
- ✓ Если вам нужен шаблон, который начинается как сплошная одноцветная заливка, а затем "увядает" или превращается в другой цвет в одном или нескольких направлениях, то воспользуйтесь вкладкой **Gradient** (Градиент) диалогового окна **Hatch and Gradient** — средством

AutoCAD (но не AutoCAD LT), создающим градиентную заливку. Вы можете управлять цветами, углами и направлениями заливки.

Сплошная и градиентная заливки позволяют имитировать старую ручную методику затенения областей цветным карандашом (обычно красным). На синьках такие области выглядели весьма привлекательно.

Ниже приведен рисунок с примерами сплошной и градиентной заливки.



Настройка угла и масштаба штриховки

Для всех предопределенных и пользовательских шаблонов штриховки необходимо задавать угол поворота (раскрывающийся список **Angle**) и масштаб (раскрывающийся список **Scale**), которые требуются AutoCAD для построения объекта штриховки. По поводу выбора угла поворота вас вряд ли будут терзать какие-либо сомнения, но задание подходящего масштаба может вызвать определенные затруднения.

Обычно о масштабе штриховки можно говорить как о произведении некоего множителя на величину коэффициента масштабирования чертежа (масштабы чертежей описаны в главе 4). Например, шаблон **EARTH** (его изображение можно увидеть во вкладке **Other Predefined** (Другие предопределенные) диалогового окна **Hatch Pattern Palette**) выглядит весьма привлекательно на полномасштабном чертеже (1:1) при значении масштаба штриховки 0.75. Если необходимо построить объект штриховки с использованием шаблона **EARTH** на чертеже в масштабе 1"=1'-0" (т.е. с коэффициентом масштабирования 12), то в качестве масштаба штриховки попробуйте задать величину $0,75 \times 12 = 9,0$. Подобный подход, учитывающий значения выбранного множителя и коэффициента масштабирования чертежа, гарантирует, что штриховка будет выглядеть одинаково (т.е. с одинаковым шагом между линиями) при всех масштабах чертежа в процессе его печати.

Итак, предположим, что коэффициент масштабирования чертежа вам всегда известен. Теперь осталось определить значение упомянутого выше мифического множителя для каждого конкретного шаблона штриховки. Если бы мы жили в более разумном мире, то могли бы сказать, что такой множитель должен быть близок к 1.0. К сожалению, это правило нельзя признать справедливым в отношении всех шаблонов штриховки. Но что еще хуже, невозможно предсказать искомое значение множителя заранее, до использования шаблона в первый раз. Вам придется подбирать его методом проб и ошибок, а найдя, записать, чтобы так же успешно использовать в будущем.



Применяя шаблон штриховки в первый раз, попробуйте остановиться на значении множителя, равном 1.0, т.е. сделайте отчаянное предположение, что у мира, который нас окружает, все-таки еще есть некоторые шансы. Не забудьте о коэффициенте масштабирования чертежа. Изменяйте значение масштаба штриховки с определенным шагом, всякий раз пользуясь возможностью предварительного просмотра (кнопка Preview). Выбрав удобный масштаб чертежа и убедившись, что все в порядке, вычислите искомый множитель (для будущего использования), разделив масштаб штриховки на текущий коэффициент масштабирования чертежа.



Пользовательские шаблоны штриховки требуют указания значений угла (раскрывающийся список Angle) и шага (текстовое поле Spacing) линий, а не угла и масштаба (раскрывающийся список Scale). Шаг измеряется в единицах чертежа, поэтому, если для текущего чертежа выбраны архитектурные единицы (дюймы) и вы хотите, чтобы линии штриховки располагались на расстоянии трех дюймов одна от другой, задайте для шага значение 3.

Спаси и огради: задание контура штриховки

После того как шаблон штриховки выбран, а его параметры (угол и шаг/масштаб) заданы, необходимо определить контуры областей, которые требуется заштриховать. Задать контур можно одним из следующих способов:

- ✓ указать мышью точки внутри области (областей);
- ✓ выделить объекты, которые формируют заданные контуры штриховки.

Реальная процедура (рис. 11.4) выполнения и того и другого метода способна привести в замешательство многих, и вам, вероятно, понадобится некоторый практический опыт, чтобы ею овладеть.



В этой главе уже отмечалось, что контур области, которую необходимо заштриховать, должен быть **полностью** замкнут. Это еще одна причина, вызывающая необходимость применения методик точного позиционирования (о которых мы постоянно твердим в этой книге) при черчении или редактировании объектов. Если концы линий, образующих контур области, не совпадают или не пересекаются, то AutoCAD выскажет вам свое недовольство сообщением об ошибке: Valid hatch boundary not found (Правильный контур штриховки не найден).



Если вас все-таки настигло сообщение Valid hatch boundary not found, то придется исправить линии или другие объекты таким образом, чтобы они образовали замкнутый контур. Иногда можно использовать команду Fillet (Сопряжение) с радиусом, равным нулю, которая позволяет точно совместить концы двух отрезков. Кроме того, точно соединить концы отрезков можно с помощью ручек. Подробнее эти способы редактирования рассматриваются в главе 7.

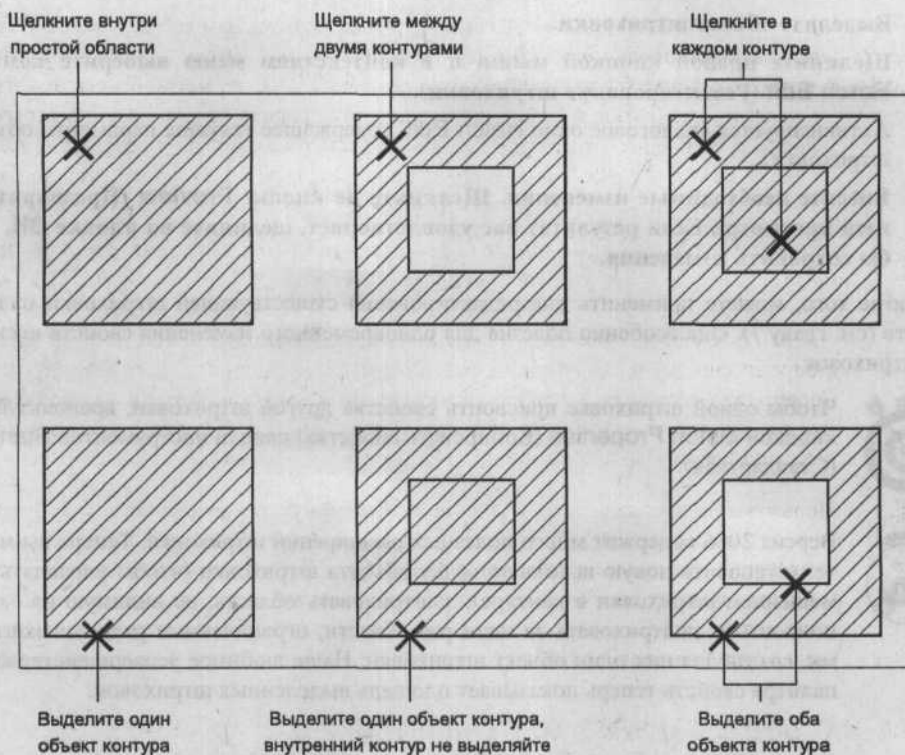


Рис. 11.4. Будьте разборчивы в том, что касается штриховки (точки, которые нужно указывать в каждом случае, обозначены крестиками)

Штриховка должна знать свое место

Вкладка Hatch диалогового окна Hatch and Gradient (см. рис. 11.2) содержит раскрывающийся список Draw Order (Последовательность рисования), управляющий расположением штриховки относительно объекта, который должен быть заштрихован. Расположение влияет на последовательность выделения штриховки или объекта после щелчка на них кнопкой мыши. Установленное по умолчанию значение Send behind boundary (Расположить под контуром) задает выделение в первую очередь контура штриховки.

Посей палитру — пожнешь штриховку

С помощью палитры инструментов (см. главу 2) вы можете просто перетащить шаблон штриховки в любую замкнутую область. Кроме того, вы можете пополнять набор шаблонов штриховок, представленных в палитре инструментов. Чтобы узнать, как это делается, введите в поле Указатель (Index) справочной системы AutoCAD фразу hatches, adding to tool palette (штриховка, добавление в палитру инструментов).

Редактирование объектов штриховки

Если вы знакомы с диалоговым окном Hatch and Gradient (Штриховка и градиентная заливка), то отредактировать штриховку вам будет нетрудно. Выполните следующее.

1. Выделите объект штриховки.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите команду **Hatch Edit** (Редактирование штриховки).

Активируется диалоговое окно **Hatch Edit**, содержащее текущие параметры объекта штриховки.

3. Внесите необходимые изменения. Щелкните на кнопке **Preview** (Предварительный просмотр). Если результат вас удовлетворяет, щелкните на кнопке **ОК**, чтобы сохранить изменения.

Кроме того, можете применить для редактирования существующей штриховки палитру свойств (см. главу 7). Она особенно полезна для одновременного изменения свойств нескольких штриховок.



СОВЕТ

Чтобы одной штриховке присвоить свойства другой штриховки, воспользуйтесь кнопкой **Match Properties** (Копировать свойства) панели инструментов **Standard** (Стандартная).



НОВИНКА

2006

Версия 2006 содержит много полезных расширений штриховки. Теперь вы можете: установить новую исходную точку объекта штриховки (чтобы управлять размещением штриховки в контуре); заштриховать область, не видимую на экране полностью; заштриховать за один раз области, ограниченные разными контурами, создав для них один объект штриховки. Наше любимое усовершенствование: палитра свойств теперь показывает площадь выделенных штриховок.

“Но мой Plot... вовсе не так уж плох!”

В этой главе...

- Мы говорим — плоттер, подразумеваем — принтер
- Простые способы печати
- Печать компоновки
- Толщина линий и цвет на распечатке
- Установка параметров страницы
- А Plot все плывет...
- Возможные проблемы

Несмотря на неуклонно возрастающее количество контор, отделов и офисов, в которых на каждом столе стоит компьютер (а то и два!), многие представители трудящегося люда все еще предпочитают бумажные документы или даже вовсе не могут без них обойтись. И даже если вы принадлежите к новому поколению, которое считает, что AutoCAD несет полное избавление от бумажных чертежей, вам все же придется как-то находить общий язык с менее мысленными коллегами, которые еще не открыли для себя эту программу и требуют от вас печатных оттисков. Кроме того, чтобы во время поездки домой в автобусе не разглядывать постылые ландшафты, было бы неплохо захватить с собой несколько наскоро распечатанных копий чертежей, чтобы лучше изучить их. К тому же старый способ работы с чертежами не лишен и некоторых преимуществ: на оттисках можно заметить и выделить карандашом ошибки, которые не так-то легко обнаружить на экране.

Поэтому рано или поздно вам придется оторваться от захватывающего процесса разглядывания собственного восхитительного творения с помощью средств панорамирования и зумирования и приступить к прозаической процедуре печати. В зависимости от того, на какой стадии разработки пребывает ваш проект, печать станет или рядовой контрольной работой, или своеобразным зачетом, или же серьезным экзаменом, завершающим ваш учебно-трудовой семестр. Эта глава поможет вам сдать экзамен успешно.

*Мы говорим — плоттер,
подразумеваем — принтер*

Первоначально предполагалось, что процесс, который скрывается под названием команды PLOT (Печать), — это создание “твердых” копий чертежей на устройствах вывода, способных работать с крупноформатными листами бумаги, скажем D или E, длиной в несколько футов. (О выборе размеров листа речь идет в главе 4.) Такие устройства — *плоттеры* (графопостроители) — действуют наподобие роботов и обычно рисуют специальными карандашами или перьями на больших листах кальки, которые затем пропускаются через копировальные машины, чтобы получить на выходе дешевые копии — *синьки*. В качестве печатающих устройств приме-

няются также обычные *принтеры* (матричные, струйные или лазерные), работающие с наиболее распространенными форматами бумаги — А (8 1/2×11") и В (11×17").

В предыдущих версиях AutoCAD, оснащенных разными программными драйверами, были предусмотрены различные команды печати на плоттерах и принтерах. Сегодня все разграничения устранены. Печать выполняется с помощью одной и той же команды PLOT, а появляющееся диалоговое окно Plot не делает различий между плоттерами и принтерами. Ну а вам и подавно все равно.

К сожалению, получение твердой копии чертежа AutoCAD — процесс гораздо более сложный, чем печать обычных текстовых документов или электронных таблиц. Программы САПР поддерживают более широкий диапазон различных плоттеров и принтеров, параметров печати и процедур вывода, нежели большинство остальных компьютерных приложений. Программа AutoCAD 2006 стремится помочь вам пробиться сквозь густые заросли проблем печати, но иногда вам самому захочется просто прилечь на травку и почитать нашу книжку, поразмыслив о дальнейших путях продвижения к заветной цели сквозь непролазные джунгли. Эта глава окажет вам всемерную поддержку, и ее чтение гораздо менее опасно, чем размахивание остро заточенным мечом.

В ногу с системой

Одно из затруднений, которые возникают при попытке создать печатную копию, связано с тем, что для "общения" с плоттерами в AutoCAD реализованы два разных подхода. Операционная система и программы, которые работают под ее управлением, используют специальное программное обеспечение, называемое *драйвером принтера*, которое позволяет форматировать данные документа и посылать их на принтер или плоттер. Когда вы настраиваете Windows, заставляя ее распознать новое печатающее устройство, подключенное к вашему или другому компьютеру в сети, то на самом деле вы устанавливаете в своей системе драйвер принтера. ("Вася, подключи-ка ко мне вот этот лазерный Джет и вот того товарища Бенсона — да-да, замызганного, в углу! А я пока нарежу колбаску и огурчики!") Программа AutoCAD, как и другие приложения Windows, работает с принтерами, драйверы которых установлены в операционной системе. В AutoCAD они называются *системными принтерами*, поскольку являются частью операционной системы Windows.

Однако, в отличие от других приложений, AutoCAD не может чувствовать себя хорошо, ограничившись столь малым. По мнению программы, системные драйверы Windows не очень успешно управляют некоторыми устройствами вывода, особенно широкоформатными плоттерами.

Исходя из этих соображений, AutoCAD снабжена целым набором специализированных *несистемных драйверов* (т.е. таких, которые не установлены в Windows) для плоттеров компаний, подобных Hewlett-Packard, Xerox и Ose. Эти драйверы напоминают работников, не пожелавших стать членами профсоюза. Они не обращают внимания на правила хорошего тона, принятые в Windows для поддержки печатающих устройств, и пытаются осуществить собственные намерения исключительно по-своему и чуточку быстрее.

Использование системных драйверов печати Windows — это самый простой путь, и они нормально справляются со многими устройствами, особенно узкоформатными (такими, как лазерные или струйные принтеры). Если в вашем распоряжении имеется плоттер большого формата, то вам, возможно, удастся повысить скорость его работы, улучшить качество печати и воспользоваться некими дополнительными средствами, установив соответствующий несистемный драйвер. Дополнительную информацию по этому вопросу можно найти в справочной системе AutoCAD. Для этого во вкладке Contents (Содержание) откройте раздел Drivers and Peripheral Guide⇒Use Plotters and Printers (Руководство по драйверам и периферийным устройствам⇒Использование плоттеров и принтеров).

Разберемся с конфигурацией

На данном этапе вам нужно убедиться в том, что AutoCAD распознает устройства, которые вы собираетесь использовать для печати. Для этого выполните описанные ниже действия.

1. Запустите AutoCAD и создайте новый чертеж или откройте уже имеющийся.
2. В главном меню программы выберите команду **Tools⇒Options** (Сервис⇒Параметры), чтобы открыть диалоговое окно **Options**. Щелкните на вкладке **Plot and Publish** (Печать и публикация).
3. Щелкните на стрелке раскрывающегося списка, расположенного непосредственно под переключателем **Use as default output device** (Использовать как устройство вывода по умолчанию), чтобы просмотреть список установленных устройств (рис. 12.1).

Обратите внимание на то, что в списке есть два типа устройств, обозначенных двумя крошечными, довольно неразборчивыми пиктограммами, которые расположены слева от имени каждого устройства. Пиктограммой с изображением лазерного принтера, из верхнего лотка которого выходит лист белой бумаги (что на нем написано, к сожалению, не видно), обозначаются системные принтеры Windows. Пиктограммой с изображением плоттера, из фронтального лотка которого виден лист бумаги, обозначены несистемные (т.е. сврйственные только AutoCAD) устройства.



Названия несистемных устройств всегда оканчиваются расширением **.pc3**, так как они хранятся в специальных файлах AutoCAD — *Printer Configuration Version 3*. Поэтому, если вам не удалось уловить различия между пиктограммами, ориентируйтесь по окончаниям в именах файлов.

4. Проверьте, есть ли в этом списке те принтеры и плоттеры, которые вы хотите использовать для печати чертежей AutoCAD.

Если нужного устройства в списке не оказалось, то установите его в операционной системе Windows. Для этого щелкните на кнопке **Пуск (Start)** и в появившемся меню выберите команду **Настройка⇒Принтеры** (для Windows 2000) или **Настройка⇒Принтеры и факсы** (для Windows XP). В появившемся диалоговом окне **Принтеры (Printers)** дважды щелкните на пиктограмме **Установка принтера (Add Printer)** и следуйте инструкциям мастера установки принтера. Если же вашего принтера нет в списке устройств Windows, то, чтобы отменить работу мастера, щелкните на кнопке **Отмена (Cancel)**. Найдите диск с драйвером, которым укомплектован ваш принтер. Или, что еще лучше, загрузите самую последнюю версию драйвера с Web-узла компании — производителя вашего принтера.

5. Выберите в раскрывающемся списке печатающее устройство, которое необходимо использовать по умолчанию для всех новых чертежей.
6. Чтобы закрыть диалоговое окно **Options** (Параметры) и принять внесенные изменения, щелкните на кнопке **ОК**.



Чтобы установить драйвер несистемного устройства, необходимо воспользоваться мастером **Add-A-Plotter** (Добавить плоттер). Для этого в главном меню AutoCAD выберите команду **File⇒Plotter Manager** (Файл⇒Диспетчер устройств печати). В появившемся окне дважды щелкните на пиктограмме **Add-A-Plotter** (Добавить плоттер). Этот мастер похож на мастер **Add Printer** (Установка принтера) системы Windows, так что если вам приходилось устанавливать обычный принтер в Win-

дows, то, возможно, не составит труда установить драйвер несистемного печатающего устройства в AutoCAD. По окончании работы мастера программа автоматически сохранит всю необходимую информацию в специальном файле PC3 (Plot Configuration Version 3). Если добавлен плоттер HP Designjet, то рекомендуется установить пользовательский драйвер с помощью мастера Add-A-Plotter Wizard (дополнительную информацию можно получить на Web-узле компании Autodesk). Многие считают, что стандартные драйверы работают достаточно хорошо, однако пользовательские драйверы поддерживают больше разных размеров бумаги и предоставляют дополнительные удобства.

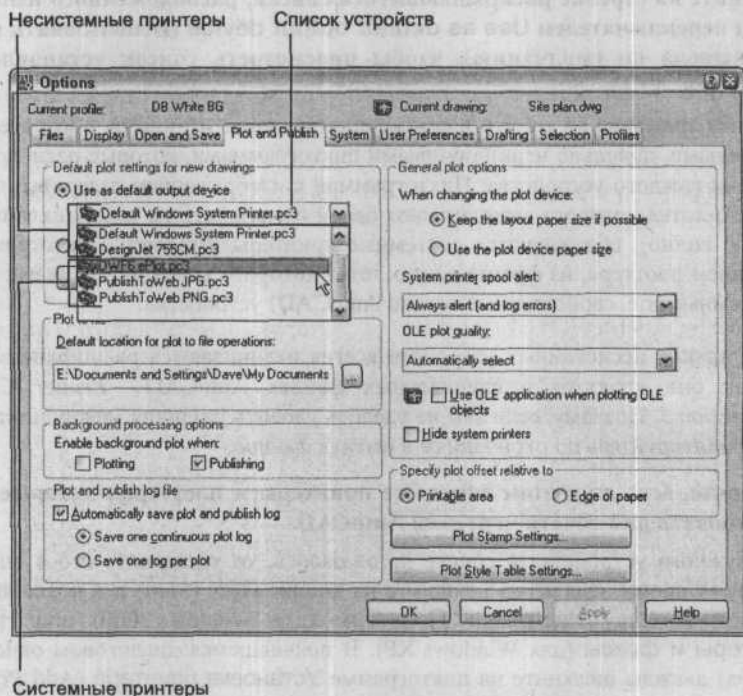


Рис. 12.1. Системные и несистемные принтеры

Простые способы печати

Ну что ж, будем надеяться, что вы нам вполне доверяете и следуете нашим советам. Вероятно, вы понимаете, что овладеть приемами печати в AutoCAD 2006 за несколько минут просто невозможно. При этом, конечно, вам не удастся избежать ситуации, когда ваш начальник, подчиненный, жена, муж, прораб или одиннадцатилетний отпрыск потребуют быстренько отпечатать последний чертежик и будут издевательски ухмыляться, когда вы не сможете этого сделать.

Успешная печать за 16 шагов

Теперь самое время перейти к быстрой, упрощенной, не дающей повода для сомнений процедуре печати несложного чертежа, состоящей всего-то из 16 пунктов. Она предполагает, что ваш чертеж размещен в пространстве модели (о пространстве листа речь идет в этой же главе, но несколько позже). Здесь не придется иметь дело с печатью в определенном масштабе,

управлять толщиной линий на печатном оттиске или применять другие причудливые и необычные параметры, с которыми рано или поздно вы столкнетесь (чтобы выяснить такие дополнительные сведения, прочитайте главу до конца). Подобные условия способны, однако, привести к тому, что изображение на листе может по непонятным причинам несколько отличаться от того, что вы видите на экране.

Чтобы распечатать простую, не приведенную к определенному масштабу копию чертежа, выполните ряд действий.

1. Откройте чертеж в AutoCAD.

2. Щелкните на корешке вкладки Model (Модель), который находится в нижней части графической зоны, поскольку в данном случае необходимо распечатать содержимое пространства модели.

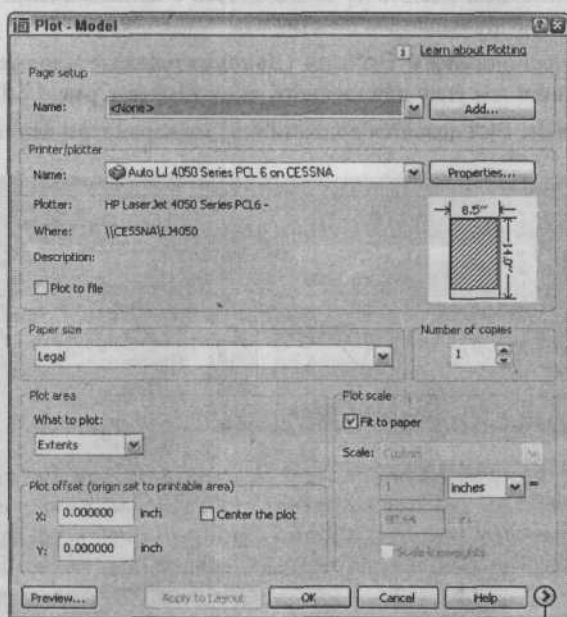
Пространство модели и листа рассматривается в главе 4, а процедура печати компоновок в пространстве листа — далее в настоящей главе.

3. Чтобы проверить область чертежа, которую вы собираетесь печатать, выполните зумирование по границам чертежа. Для этого выберите команду View⇒Zoom⇒Extents (Вид⇒Зумировать⇒Границы).

Границы чертежа представляют собой прямоугольную область, которая достаточно велика, чтобы уместить в себе все объекты чертежа.

4. Щелкните на кнопке Plot (Печать) панели инструментов Standard (Стандартная).

Активизируется диалоговое окно Plot (Печать), которое показано на рис. 12.2.



Кнопка More Options

Рис. 12.2. Диалоговое окно Plot

5. В списке Name (Имя) группы Printer/plotter выберите устройство печати.

6. В группе **Paper size** выберите размер бумаги, загруженной в принтер или плоттер.

Естественно, вы должны предварительно убедиться, что принтер поддерживает достаточно большие листы бумаги для чертежа при данном масштабе. Например, если вы хотите распечатать чертеж размера D на принтере, поддерживающем только листы размера B, то вам придется разбить чертеж на несколько частей или изменить масштаб печати.

7. В раскрывающемся списке группы **Plot area** (Область печати) установите значение **Extents** (По границам).

Если правильно установлены лимиты (см. главу 4), можете установить значение **Limits** (По лимитам), чтобы распечатать заданную область. Значение **Window** (По рамке) задает печать области чертежа, которая ограничена указанной вами рамкой. Этот режим используется для печати небольшой части чертежа.

8. В группе **Plot offset** (Смещение печати) установите флажок **Center the plot** (Центрировать печать).

Можете также задать в текстовых полях нулевое или другое смещение, чтобы оптимально разместить чертеж на листе.

9. В группе **Plot scale** (Масштаб печати) установите флажок **Fit to paper** (Вместить на листе). Можете также снять флажок и задать масштаб вручную в раскрывающемся списке или в двух текстовых полях.

На практике в большинстве случаев печать выполняется в определенном масштабе, однако сейчас можете установить флажок **Fit to paper**. Если потребуются распечатать чертеж в определенном масштабе, ознакомьтесь с приведенными ниже в главе рекомендациями по выбору масштаба печати.

10. Щелкните на кнопке **More Options** (Дополнительные параметры), расположенной в правом нижнем углу диалогового окна **Plot** (см. рис. 12.2).

В диалоговом окне **Plot** появятся дополнительные параметры печати (рис. 12.3).

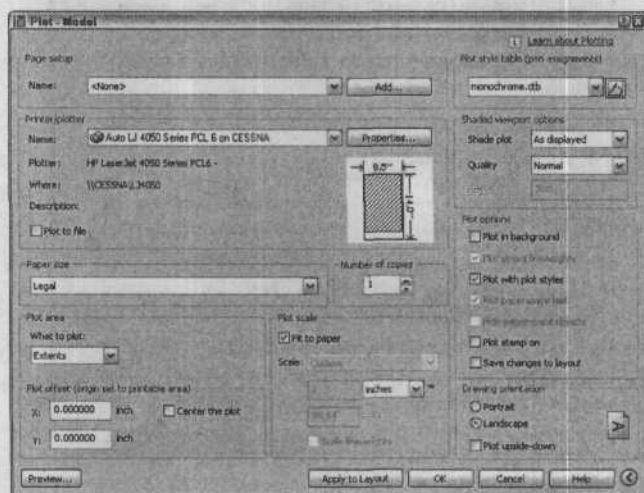


Рис. 12.3. Расширенное диалоговое окно **Plot**

11. В группе **Plot style table (pen assignment)** (Таблица стилей печати (присвоение перьев)) выберите значение **Monochrome.ctb** или **Monochrome.stb**.



Программа AutoCAD может спросить вас, присвоить ли таблицу стилей печати всем компоновкам. Ответьте **Yes**, тогда заданный вами стиль `Monochrome.ctb` или `Monochrome.stb` будет применяться по умолчанию при печати всех компоновок пространства листа и вкладки пространства модели. Если ответить **No**, то заданные стили будут применены только к текущей вкладке.

Стили печати подробно рассматриваются далее в главе.

12. Убедитесь, что в группе **Plot options** (Параметры печати) установлен флажок **Plot with plot styles** (Печатать, применяя стили печати) и снят флажок **Save changes to layout** (Сохранять изменения в компоновке), как показано на рис. 12.3.

Если флажок **Save changes to layout** снят, то AutoCAD применяет любые изменения параметров печати только для данной распечатки; в следующем сеансе печати будут использоваться исходные параметры.



Немного освоившись с печатью, попробуйте установить флажок **Save changes to layout**, тогда установленные вами параметры печати будут применяться по умолчанию. Альтернативный способ сохранения параметров печати — щелкнуть на кнопке **Apply to Layout** (Применять в компоновке), тогда текущие параметры печати станут параметрами по умолчанию для активной вкладки чертежа (в данном примере это вкладка модели).

13. В группе **Drawing orientation** (Ориентация чертежа) установите переключатель **Portrait** (Портретная) или **Landscape** (Альбомная).

Эскиз предварительного просмотра размером с почтовую марку, расположенный в центре диалогового окна **Plot**, поможет вам выбрать правильную ориентацию. Если вам не удастся разглядеть на нем что-либо, воспользуйтесь режимом полного предварительного просмотра, описанным на следующем шаге.

14. Щелкните на кнопке **Preview** (Предварительный просмотр) и посмотрите, как выглядит распечатка (рис. 12.4). Проверьте ориентацию и размеры чертежа. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду **Exit** (Выход), чтобы вернуться к диалоговому окну **Plot**.
15. Если на изображении предварительного просмотра вам что-либо не понравилось, настройте параметры печати и повторите полный предварительный просмотр. Повторяйте эту процедуру, пока не устраните все недостатки.
16. Щелкните на кнопке **OK**, чтобы запустить печать чертежа.

Когда AutoCAD завершит генерацию изображения и постановку чертежа в очередь печати, на экран будет выведено облако извещения **Plot and Publish Job Complete** (Задачи печати и публикации завершены). Если вы не хотите видеть это извещение, щелкните на пиктограмме **Plot/Publish Details Report Available** (Вывод отчета о печати и публикации), расположенной в правом конце строки состояния, и снимите флажок **Enable Balloon Notification** (Включить облако извещения).

Вот и все обещанные 16 шагов. Если по тем или иным причинам ваш чертеж не печатается или выглядит на отгиске неважно, вспомните предупреждение о том, что процесс печати в AutoCAD довольно сложен и обременителен. Прочитайте главу до конца, чтобы познакомиться с другими параметрами печати, которые (такие-сякие!) могут быть виновны в кособокости вашего детища. Те, кто очень спешит, могут обратиться сразу к последнему разделу главы.

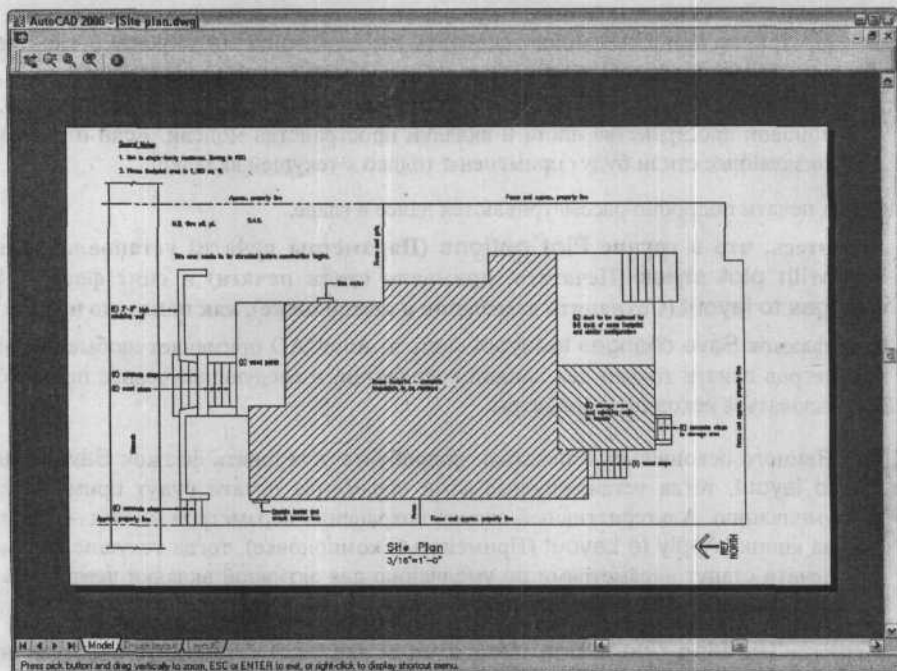


Рис. 12.4. Режим полного предварительного просмотра распечатки чертежа

Предварительный просмотр (два раза)

Один из ключевых аспектов эффективной печати — творческое использование средств частичного и полного предварительного просмотра, изменившихся в AutoCAD 2006 (из политических соображений рекомендуем применять остальные средства AutoCAD традиционным способом).

Эскиз предварительного просмотра размером с почтовую марку, расположенный в центре диалогового окна Plot, позволяет быстро оценить правильность расположения и размеры чертежа на бумаге. Если область печати текущего чертежа при данном масштабе слишком большая для загруженного листа, AutoCAD выводит на эскизе толстую красную полосу вдоль границ листа, предупреждающую о том, что чертеж будет урезан.

Чтобы включить режим полного предварительного просмотра, щелкните на кнопке Preview. На экран будет выведено увеличенное изображение листа бумаги с чертежом, на котором вы сможете увидеть цвета объектов, толщину линий и другие свойства распечатки. С помощью контекстного меню вы можете зумировать и панорамировать изображение полного предварительного просмотра. Не беспокойтесь: зумирование и панорамирование никак не повлияют на распечатку, в данном режиме они предназначены только для того, чтобы вы лучше рассмотрели различные области печатной версии чертежа.

Масштабирование печати

В реальной жизни флажок Fit to paper (Вместить на лист) используют редко. В подавляющем большинстве случаев чертежи печатают в определенном масштабе, а не предоставляют AutoCAD возможность автоматически установить масштаб таким образом, чтобы вместили чертеж на лист, максимизируя размеры объектов. Распечатывая вкладку модели

с определенным масштабом, необходимо знать коэффициент масштабирования чертежа. Об установке параметров чертежа речь идет в главе 4, а о способах выяснения коэффициента масштабирования чертежа, созданного другими людьми, — в главе 9.

Если чертеж создан в стандартном масштабе, например 1:50 или 1/4":1'-0", то вы можете выбрать этот масштаб в раскрывающемся списке Scale (Масштаб) диалогового окна Plot. Если этого масштаба в списке нет, то введите отношение между расстояниями на распечатке и на чертеже AutoCAD в два поля, расположенные под раскрывающимся списком Scale (рис. 12.5). Можете ввести в верхнее поле значение 1, а в нижнее — масштабный коэффициент чертежа. (Подробно масштабирование чертежа рассматривается в главе 4.)

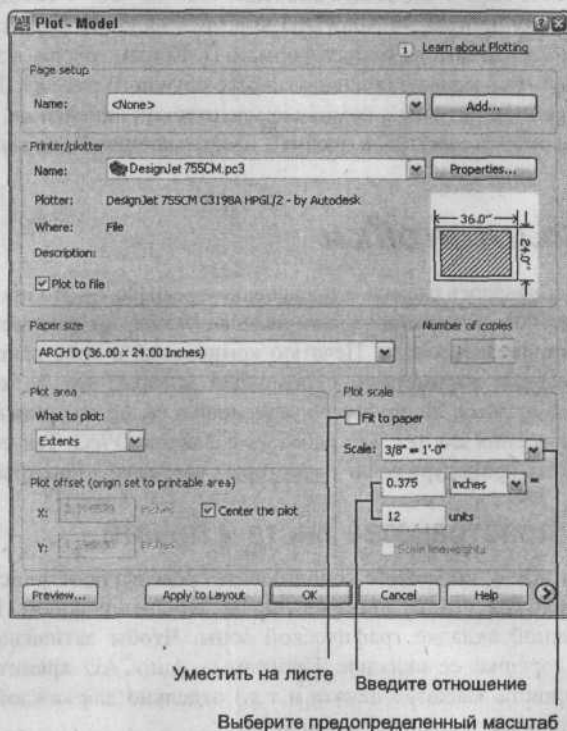


Рис. 12.5. Задание масштаба печати



Возможно, кто-либо из ваших коллег применил новое в AutoCAD 2006 диалоговое окно Edit Scale List (Редактирование списка масштабов), чтобы добавить необычный или удалить неиспользуемый масштаб. Например, если ваша фирма проектирует кофеварки в Милане, то, возможно, ваши коллеги применяют масштаб печати 1/128":1'-0". Поэтому не удивляйтесь, увидев совсем не тот список масштабов, который вы привыкли видеть.

На практике часто создают распечатки половинного размера. Для этого нужно увеличить масштабный коэффициент чертежа в два раза. Например, чертеж масштаба 1/8":1'-0" имеет масштабный коэффициент 96, что соответствует масштабу печати 1:96. Чтобы распечатать чертеж половинного размера, установите масштаб печати 1:192 или выберите в раскрывающемся списке Scale значение 1/16":1'-0".



Однако, даже если ваши чертежи рассчитаны на печать в определенном масштабе, режим печати *Scale To Fit* (Вместить на листе) чаще всего является наиболее эффективным способом создания пробного оттиска уменьшенного размера. Например, ваши коллеги по работе создали чертежи, которые предназначены для печати на бумаге формата D (24×36 дюймов), тогда как у вас есть лазерный принтер, в загрузочный лоток которого можно поместить только бумагу формата B (11×17 дюймов). Чтобы сделать пробные оттиски таких чертежей на имеющемся лазерном принтере, достаточно в раскрывающемся списке *Scale*, расположенном в диалоговом окне *Plot*, задать значение *Scale to Fit*. Другими словами, вы даете команду программе AutoCAD вставить на листе формата B чертеж, предназначенный для печати на бумаге формата D. Кстати говоря, в этом случае пробные копии будут чуть меньше половины своего обычного размера. Измерить расстояния на этом пробном оттиске с помощью масштабной линейки не удастся, однако, возможно, вы сможете на глазок оценить, насколько правильно выполнен чертеж.

Печать компоновки

Первое, что рекомендовалось сделать в предыдущем разделе, — это проверить перед открытием диалогового окна *Plot*, активизирована ли вкладка *Model*, так как процесс печати рассматривался только в пространстве модели. Печатью компоновки в пространстве листа управляет множество дополнительных параметров, с помощью которых вы сможете контролировать внешний вид печатного оттиска, не прибегая к изменению свойств основных объектов чертежа или способа их представления для тех, кто работает с файлом DWG. Так что вы просто загоритесь желанием выполнить процедуру печати некоторых чертежей в пространстве листа.

О компоновках пространства листа и печати

Как отмечалось в главе 4, вы можете использовать средства пространства листа одной или нескольких компоновок для печати чертежа определенным способом. Каждая компоновка расположена в отдельной вкладке графической зоны. Чтобы активизировать компоновку, нужно щелкнуть на корешке ее вкладки. Программа AutoCAD хранит параметры печати (устройство, размеры листа, масштаб печати и т.д.) отдельно для каждой вкладки, т.е. и для каждой вкладки компоновки, и для вкладки модели.

Ответ на вопрос, в каком пространстве все-таки печатать, целиком зависит от того, насколько правильно создан чертеж. Если вы или кто-то другой при создании чертежа точно следовали процедуре создания компоновки, описанной в главе 4, то можете смело печатать в компоновке пространства листа. Если же нет, то печатайте в пространстве модели (вкладка *Model*).



Не путайте вкладку *Model* и кнопку *MODEL/PAPER* (Пространство модели/Пространство листа), которая находится в строке состояния программы AutoCAD. Активизация вкладки (например, *Model* или *Layout1*) определяет, какой вид чертежа (в пространстве модели или листа) отображен в графической зоне AutoCAD. Если в ней отображены объекты в пространстве листа, то, щелкая на кнопке *MODEL/PAPER*, вы тем самым указываете программе, что изменения, которые вы сделали на видовом экране, должны возыметь действие либо в пространстве модели, либо в пространстве листа. Если же активна компоновка, то для печати не имеет значения, что в данный момент отображено на кнопке — *MODEL* или *PAPER*; в этом случае AutoCAD всегда печатает компоновку пространства листа (а не только содержимое пространства модели, отображенное на видовом экране).



Наличие вкладки Layout1 рядом с вкладкой Model в нижней части графической зоны отнюдь не является гарантией того, что чертеж уже содержит компоновку в пространстве листа. Вкладка Layout1 всегда появляется при открытии в AutoCAD 2006 чертежа, созданного в ранних версиях программы, а при открытии чертежа, созданного в версии после AutoCAD 2000, появляются даже не одна, а две такие вкладки: Layout1 и Layout2.

Если под рукой нет подходящих чертежей, воспользуйтесь одним из уже готовых файлов, которые поставляются с AutoCAD, например архитектурным планом этажа, который находится в файле \Program Files\AutoCAD 2006\Sample\Welding Fixture-1.dwg.

Методика печати компоновки

Печать компоновки в пространстве листа во многом похожа на печать в пространстве модели; отличие лишь в том, что для этого нужно предварительно создать или найти подходящую компоновку и активизировать вкладку компоновки.

1. Щелкните на корешке вкладки компоновки, чтобы активизировать ее.



Если компоновка еще не создана, в графической зоне AutoCAD представлены две компоновки по умолчанию — Layout1 и Layout2. Если во вкладке Display (Вывод) диалогового окна Options (Параметры) установлен флажок Show Page Setup Manager for new layouts (Выводить менеджер установки параметров страницы для новых компоновок), то при активизации новой компоновки сначала активизируется диалоговое окно Page Setup Manager (Менеджер параметров страницы). Установите в нем необходимые параметры или щелкните на кнопке Close (Закрыть). Практическая выгода от использования компоновок по умолчанию невелика, вы можете применять их для экспериментов с печатью компоновки. Подробно создание компоновок описано в главе 4.

2. Щелкните на кнопке Plot (Печать) стандартной панели инструментов.
Активируется диалоговое окно Plot.
3. Задайте имя принтера и размер бумаги.
4. В раскрывающемся списке What to plot (Что печатать) установите значение Layout (Компоновка).
5. В полях Plot offset (Смещение печати) введите смещения в направлениях X и Y.
6. В раскрывающемся списке Plot scale (Масштаб печати) установите значение 1=1.

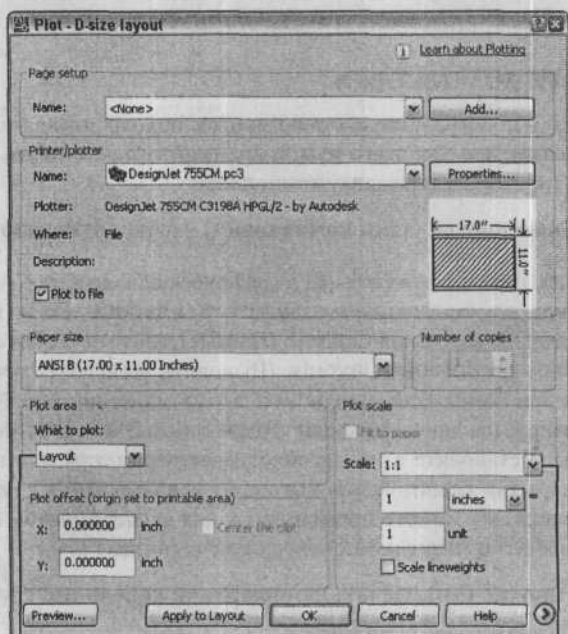
Одно из существенных преимуществ компоновок состоит в том, при их использовании для вывода чертежа на печать не нужно знать его масштаб. Первоначально компоновки для того и были задуманы, чтобы применять их для служб печати: служащий загружает все компоновки разных изготовителей и печатает их с масштабом 1:1, нимало не заботясь о том, что на них изображено и каков действительный масштаб чертежей. Пример правильного задания параметров печати компоновки приведен на рис. 12.6.



Для распечатки компоновки половинного размера задайте масштаб печати 1:2 и установите флажок Scale lineweights (Масштабировать толщину линий), чтобы пропорционально уменьшить их толщину. (Печатная толщина линий рассматривается далее в главе.)



Если вы обнаружите, что при масштабе 1:1 компоновка слишком велика даже для самого большого листа, поддерживаемого вашим плоттером, то можете установить в раскрывающемся списке **What to plot** значение **Extents** (По границам), а в раскрывающемся списке **Plot scale** — значение **Fit to Paper** (Вместить на листе). Можете также закрыть диалоговое окно **Plot** и переделать компоновку таким образом, чтобы она вместилась на ваш плоттер. Для изменения параметров компоновки используйте диалоговое окно **Page Setup** (Параметры страницы). Можете также создать новую компоновку, взяв существующую в качестве основы.



Задана печать компоновки

Установлен масштаб 1:1

Рис. 12.6. Установка параметров печати компоновки в пространстве листа

7. Щелкните на кнопке **More Options (Дополнительные параметры).**

Редактирование дополнительных параметров печати описано в пп. 11–13 предыдущего упражнения.

8. Щелкните на кнопке **Preview (Предварительный просмотр) и проверьте размещение чертежа на листе. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду **Exit** (Выход), чтобы вернуться в диалоговое окно **Plot**.**

Если в режиме полного предварительного просмотра вы заметите какие-либо недостатки, измените параметры печати и вновь щелкните на кнопке **Preview**.

9. Щелкните на кнопке **OK, чтобы распечатать чертеж.**

Толщина линий и цвет на распечатке

Итак, теперь вы кое-что знаете о принципах печати, в частности о том, как создать монохромную распечатку чертежа с правильным масштабом и одинаковой толщиной линий в пространствах модели и листа. Возможно, это все, что вам нужно для успешной практической работы, однако, если вам интересно, как управлять толщиной линий и цветами, читайте дальше.

Печать со стилем

Стили печати предоставляют возможность переопределить свойства объектов чертежа альтернативными свойствами печати (о свойствах объектов речь идет в главе 5). Свойства печати — это толщина линий, цвета, градации яркости (screening) и т.д., выводимые плоттером.

На рис. 12.7 показан полный набор параметров печати. Стили печати бывают:

- ✓ цветозависимые;
- ✓ именованные.

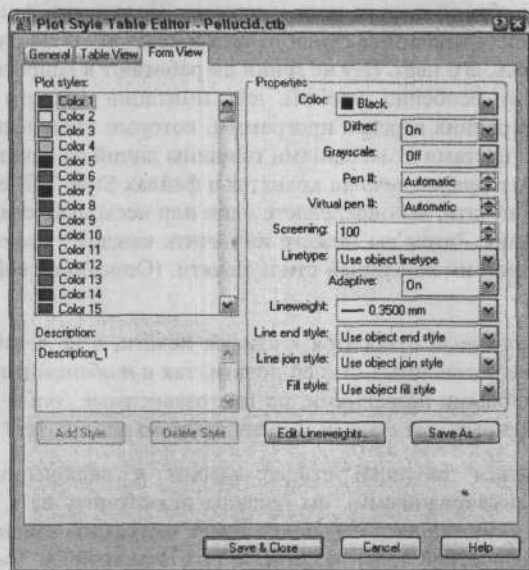


Рис. 12.7. Настройка таблицы цветозависимых стилей печати

Цветозависимые стили печати основаны на стандартном способе печати, применявшемся в ранних версиях программы (до AutoCAD 2000). Именованные стили предоставляют новый способ печати.

Вполне возможно, что стили печати вам никогда не понадобятся. Если вы используете в своих чертежах слои и свойства объектов (особенно толщину линий), определяющие параметры печати объектов, то стили печати вам не нужны. Однако многие все же применяют стили печати, поэтому вы должны, как минимум, быть знакомы с ними.

Существует две причины, побуждающие использовать стили печати.

- ✓ Для преобразования цветов на экране в толщину линий на бумаге. Если такая идея покажется вам бредовой, прочитайте следующий раздел этой главы.

- ✓ Для создания тонированных линий на монохромном плоттере. Тонированные линии (*screened lines*) выглядят не черными, а серыми, причем разных оттенков серого цвета. Чертежники иногда используют тонированные линии для обозначения второстепенных объектов, чтобы они не слишком загромождали чертеж. Степень тонирования выражается в процентах: 100% — полностью черная линия, 0% — невидимая линия.

Использование стилей печати

Стили печати понадобятся вам, если необходимо, чтобы свойства объектов на печатном оттиске отличались от аналогичных свойств этих же объектов на экране, например толщина линий и цвет объектов на печатном оттиске должны отличаться от толщины линий и цвета, которые используются в экранной версии чертежа, или, как упоминалось в предыдущем разделе, если потребуется “привязать” толщину линий объектов на печатной копии к цветам объектов на экране монитора. В AutoCAD стили печати сгруппированы в таблицах печати, каждая из которых хранится в отдельном файле. Одна таблица содержит много стилей.

Таблицы цветозависимых стилей печати хранятся в файлах Color TaBle (CTB). В цветозависимых стилях печати устанавливается соответствие между 255 экранными цветами AutoCAD и свойствами объектов на печатном оттиске. Программа AutoCAD 2006 автоматически “присоединяет” цветозависимые стили печати к каждому объекту, принимая во внимание, как вы догадываетесь, его цвет. (Ну не гении ли работают в Autodesk?) Таблицы цветозависимых стилей печати особенно удобны для имитации старого подхода, принятого в AutoCAD R14 и более ранних версиях программы, который заключался в задании соответствия между экранными цветами и значениями толщины линий на печатном оттиске.

Таблицы именованных стилей печати хранятся в файлах Style TaBle (STB). Создав таблицу именованных стилей печати, вы определяете один или несколько стилей печати и даете им соответствующие названия. Затем вы можете назначить каждому слою чертежа или отдельному объекту тот или иной именованный стиль печати. (Описание свойств слоев и объектов приведено в главе 5.)



Слово *именованный* относится к стилям печати, а не к таблицам. Конечно, как *таблицы* цветозависимых стилей печати, так и *таблицы* именованных стилей обладают файловыми названиями, но цветозависимые *стили* не имеют имен, в отличие от именованных *стилей*. Теперь немного легче? Нет? Нам тоже.

Чтобы воспользоваться таблицей стилей печати и включенными в нее стилями (цветозависимыми или именованными), вы должны подключить ее к пространству модели или к компоновке пространства листа. Таблица будет оказывать влияние на процесс печати только той вкладки графической зоны, к которой она подключена. Такой подход позволяет создавать различные печатные копии одного и того же чертежа, подключая к той или иной вкладке тот или иной стиль печати. (Это еще один случай, когда AutoCAD предоставляет возможность пожертвовать простотой ради дополнительной гибкости.)

Стиль печати можно подключить либо к пространству модели, либо к компоновке пространства листа. Для этого нужно активизировать соответствующую вкладку, щелкнув не ее корешке в нижней части графической зоны; активизировать диалоговое окно Plot (Печать) или Page Setup (Параметры страницы) и выбрать имя таблицы стиля печати в группе Plot style table (pen assignment) (Таблица стиля печати (выбор перьев)). Пример использования стиля печати приведен ниже.



Если вы создаете новый чертеж обычным способом (т.е. с помощью шаблона, как описывается в главе 4), то стиль печати шаблона определяет, можете ли вы выбирать файлы CTB или STB. (Вот почему большинство шаблонов AutoCAD поставляются с именованными и цветозависимыми стилями.) Если нужно перейти от цветозависимых стилей к именованным (или наоборот), применяйте команду CONVERTPSTYLES.



Вкладка Plotting диалогового окна Options содержит группу элементов Default plot style behavior for new drawings (Поведение стилей печати по умолчанию для новых чертежей). Однако эта группа элементов практически бесполезна. Она не влияет на текущий чертеж и, несмотря на название, даже на новые чертежи, создаваемые на основе шаблона.

Создание стилей печати

Если вам по-настоящему повезет, то вы сможете обойтись без стилей печати. Если же удача отвернется от вас, придется воспользоваться ими, и благодарите судьбу, если какая-нибудь добрая душа предоставит вам файлы с уже готовыми таблицами стилей. Тогда останется лишь скопировать файлы CTB или STB в каталог Plot Styles, чтобы AutoCAD могла распознать их. Чтобы выяснить расположение каталога Plot Styles, откройте диалоговое окно Options, активизируйте вкладку Files и разверните узел Printer Support File Path⇒Plot Style Table Search Path (Маршрут файлов поддержки принтера⇒Маршрут поиска таблиц стилей печати).

Если же вам совсем не везет, придется приступить к созданию собственных файлов с таблицами стилей печати. Рассмотрим, как это делается.

1. Выберите в главном меню AutoCAD команду **File⇒Plot Style Manager** (Файл⇒Менеджер стилей печати).

В отдельном окне отобразится каталог Plot Styles.

2. Дважды щелкните на пиктограмме **Add-A-Plot Style Table Wizard** (Мастер создания таблицы стилей печати).
3. В появившемся диалоговом окне мастера прочитайте текстовую информацию и щелкните на кнопке **Next** (Далее).
4. Установите переключатель **Start from scratch** (Начать с нуля). Если вы хотите использовать параметры другого файла, установите один из трех оставшихся переключателей. Щелкните на кнопке **Next**.

Далее в этой инструкции предполагается, что на данном этапе был установлен переключатель **Start from scratch**. Если вы установили другой переключатель, то выполните указания мастера.



Установите переключатель **Use a PCP or PC2 file** (Использовать файл PCP или PC2), если вы работаете с файлом AutoCAD R14/AutoCAD LT 98 PC2 (version 2) или AutoCAD R12/AutoCAD LT 95 PCP (version 1). В этом случае мастер автоматически импортирует параметры соответствия экранного цвета и печатной толщины линий.

5. Для того чтобы создать цветозависимую таблицу стилей печати (файл CTB), установите переключатель **Color-dependent plot style table**. Чтобы создать именную таблицу стилей печати (файл STB), установите переключатель **Named plot style table**. Щелкните на кнопке **Next**.

Переключатель **Color-dependent plot style table** (Таблица цветозависимых стилей печати) следует установить в том случае, если необходимо задать соответствие между экранными цветами и печатной толщиной линий. Если же установить переключатель **Named plot style table** (Таблица именованных стилей печати), то будут созданы именованные стили печати, которые затем можно применить к слоям или объектам чертежа. В последнем случае все цвета на печатной копии чертежа будут соответствовать цветам на экране монитора.

6. В поле **File name** введите имя файла CTB или STB и щелкните на кнопке **Next**.

7. Щелкните на кнопке **Plot Style Table Editor** (Редактор таблицы стилей печати).

Активируется диалоговое окно **Plot Style Table Editor** (см. рис. 12.7).

8. Если вы создаете таблицу цветозависимых стилей печати, то установите значения толщины линий (раскрывающийся список **Lineweight**), интенсивности цвета (поле **Screening**) и других “печатных” свойств для каждого цвета, который вы используете на чертеже. Если же вы создаете таблицу именованных стилей печати, щелкните на кнопке **Add Style** (Добавить стиль) и измените все необходимые свойства печати каждого из создаваемых вами именованных стилей.

Чтобы определить, какие именно цвета использовались на чертеже, активируйте графическую зону AutoCAD и откройте диалоговое окно **Layer Properties Manager** (Диспетчер свойств слоя). Для этого щелкните на кнопке **Layers** (Слой) панели инструментов **Object Properties** (Свойства объектов).



Чтобы изменить свойства сразу всех цветов или всех именованных стилей, сначала их нужно выделить. Для этого щелкните на первом цвете или именованном стиле, а затем нажмите клавишу **<Shift>** и, удерживая ее, щелкните на последнем цвете или именованном стиле. Последующие изменения будут применены ко всем выделенным цветам или именованным стилям.

9. Щелкните на кнопке **Save&Close** (Сохранить и закрыть), чтобы закрыть диалоговое окно редактора таблиц стилей печати. Затем щелкните на кнопке **Finish** (Готово), чтобы завершить работу мастера.

В каталоге **Plot Styles** теперь содержится ваш новый файл **CTB** или **STB**.

10. В правой части строки заголовка щелкните на кнопке с изображением символа **X**, чтобы закрыть окно проводника, в котором отображены файлы каталога **Plot Styles**.

Создание первой таблицы стилей может оказаться весьма печальным опытом, поскольку у каждого стиля слишком много различных свойств. Помните, что одной из самых вероятных причин создания стиля печати является желание “привязать” экранные цвета к толщине печатных линий (подробнее об этом — в следующем разделе). Не забывайте и о том, что автор чертежа, который вы хотите распечатать, возможно, уже создал файлы **PCP**, **PC2** или даже **CTB**. Если вы попросите эти файлы, то значительно упростите решение стоящей перед вами задачи.



В главе 5 рекомендуется во время установки параметров слоев ограничиться первыми девятью стандартными цветами AutoCAD, а не создавать мешанину из 255 цветов, в принципе доступных в AutoCAD. Если вы прислушались к этому совету, то при создании цветозависимого стиля печати хлопот будет значительно меньше, так как свойства печати придется присваивать только девяти цветам, не беспокоясь обо всех остальных.

Для всесторонней проверки ваших файлов **CTB** можете использовать файл **\Program Files\AutoCAD 2006\Sample\Plot Screening and Fill Patterns.dwg**. Хранящийся в нем чертеж содержит набор образцов всех 255 цветов AutoCAD. Некоторые другие параметры (такие, как **Grayscale** и **Screening 25%**) также можно использовать для проверки того, как различные файлы **CTB**, подключенные в одной и той же компоновке, влияют на результат печати.



Если вы действительно горячий приверженец прогресса и желаете применять все 16 млн. цветов **True Color**, предоставляемых AutoCAD, то вам не придется управлять толщиной линий с помощью цветозависимых стилей печати. Стили печати

СТВ влияют на толщину линий только тех объектов, в которых используются 255 традиционных цветов палитры Color Index. Применяя цвета True Color, управляйте толщиной линий печатных оттисков с помощью толщины линий объектов или с помощью именованных стилей печати.



В AutoCAD LT режима поддержки цветов TrueColor нет.

Управление толщиной линий на печатном оттиске

Давным-давно чертежники бумажной эры разработали практику черчения отрезков разной толщины, для того чтобы различать разные типы объектов. Тогда решить такую задачу можно было с помощью чернильных перьев разного диаметра, карандашей разной твердости и разной силы нажатия на карандаши при черчении. Поскольку компьютерная мышь обычно не снабжена шариками различного диаметра или же кнопкой, чувствительной к силе нажатия, разработчикам AutoCAD пришлось придумывать способ, с помощью которого пользователи смогли бы задавать толщину линий как на экране, так и при печати. Они придумали два разных способа задания толщины линий.

- ✓ Отображение экранных цветов на толщину печатаемых линий (см. главу 5).
- ✓ Вывод линий различной толщины прямо на экране, чтобы пользователи могли видеть, что же они получают на печатной копии. (Такой способ был введен в AutoCAD 2000.)

Управление толщиной печатной линии с помощью толщины линии объекта

Печать объектов с различной толщиной линий совершенно не требует усилий, если предположить, что выдающаяся личность, создавшая чертеж, позаботилась о том, чтобы присвоить слоям или объектам разную толщину линий (см. главу 5). Вам останется только убедиться в том, что в группе Plot options (Параметры печати) расширенного диалогового окна Plot установлен флажок Plot object lineweights (Печатать толщину линий объектов). Возможно, в этом случае вам придется снять флажок Plot with plot styles (Печатать со стилями печати), так как параметры стиля печати, если в них задана другая толщина линий, могут переопределить толщину.

Как только вы установите флажок Plot object lineweight, то обнаружите, что (те, кто не навидит дешевые каламбуры, могут дальше не читать) ваш "plot взял другой курс!". Будем надеяться, что этот "курс" окажется верным, иначе какой каламбур пропадет!



Если вы не хотите, чтобы на печатном оттиске была видна установленная на экране толщина линий объектов, снимите в группе Plot options (Параметры печати) диалогового окна Plot оба флажка: Plot object lineweight и Plot with plot styles. Обратите внимание: при установке флажка Plot with plot styles флажок Plot object lineweight устанавливается автоматически.

Печать старым способом

Печатать цвет и толщину линий такими, как они видны на экране, — великолепная идея, однако в Autodesk понимают, что ветераны AutoCAD не согласятся в один момент отказаться от идеи отображения цветов на толщину линий. Следовательно, вы тоже имеете удовольствие (и возможность) управлять толщиной линий с помощью цветов линий на экране.

Ветераны AutoCAD в большинстве своем предпочитают работать по старинке. Для этого у них есть несколько причин, включая инертность, наличие большого количества старых чертежей и процедур печати, наличие приложений третьих компаний, не вполне поддерживающих новые методы, необходимость обмениваться чертежами с клиентами и подрядчиками, не перешедшими на новые методики, и т.д. В результате хаотическое влияние тех, кто хочет отображать цвета на толщину линий, будет проявляться еще долго.

По умолчанию в AutoCAD 2006 линии печатаются с той толщиной, которую они имеют на экране, что облегчает жизнь тем, кто не хочет придерживаться устаревших традиций и предрассудков. Если же вам не удастся уклониться от них, можем вас немного утешить: отображение цветов на толщину линий требует немалой предварительной работы, однако, когда схема отображения установлена, дополнительные усилия становятся минимальными.

Управление толщиной печатных линий с помощью экранных цветов

Чтобы отобразить экранные цвета на толщину печатных линий, нужно воспользоваться таблицей цветозависимых стилей печати (файлом CTB). Если вам нужно распечатать чертеж, созданный кем-то другим, спросите у этого “кого-то”, может ли он предоставить вам готовый файл CTB, или PCP, или PC2, с помощью которых ничего не стоит создать файл CTB. Во всяком случае у автора чертежа должна быть печатная копия, с помощью которой легко определить, какую толщину нужно сопоставить каждому цвету. Для того чтобы скопировать или создать файл CTB, выполните последовательность действий, приведенную выше в главе.



К сожалению, для “привязки” экранных цветов к толщине печатных линий не существует единых отраслевых стандартов. В каждом учреждении это делают по-своему. Вот почему при получении чертежа от своего коллеги нужно радоваться, если вместе с чертежом он передаст вам файл CTB, PCP или PC2.

Чтобы воспользоваться подходящим файлом CTB, сохраненным в каталоге Plot Styles, выполните ряд действий.

1. Активизируйте вкладку, содержимое которой вы хотите распечатать, т.е. либо вкладку **Model** (Модель), либо одну из вкладок компоновки пространства листа.
2. Щелкните на кнопке **Plot** панели инструментов **Standard** (Стандартная), чтобы активизировать диалоговое окно **Plot** (Печать).
3. В раскрывающемся списке, расположенном в группе элементов **Plot style table (pen assignments)** расширенного диалогового окна **Plot**, выделите имя файла CTB (рис. 12.8).

Таким образом, вы “привязываете” к текущей вкладке выбранную таблицу стилей печати (файл CTB).

4. Щелкните на кнопке **Apply to Layout** (Применить к компоновке).

Программа AutoCAD сохранит изменения параметров печати вместе с текущей вкладкой. Если вы сохраните чертеж, то AutoCAD применит заданный вами файл CTB в качестве стиля печати по умолчанию в последующих сеансах печати данной вкладки.

5. Продолжайте процедуру печати, как описано в предыдущем упражнении.

Если в вашем чертеже вместо таблицы цветозависимых стилей печати используется таблица именованных стилей, следуйте указаниям упомянутой инструкции, только в п. 3 вместо файла CTB выберите файл STB.

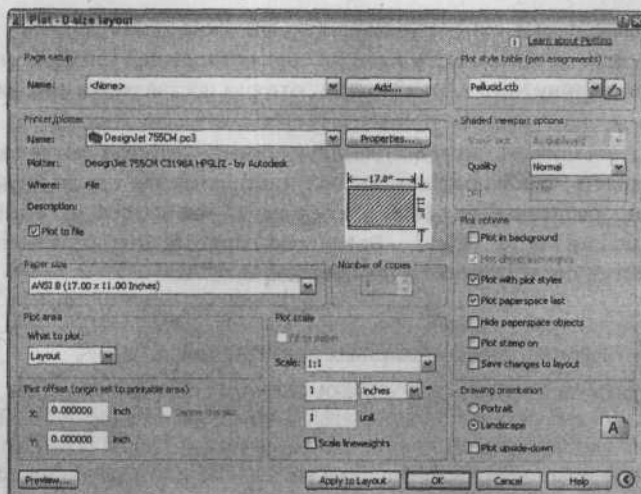


Рис. 12.8. Выбор таблицы стилей печати, в которой экранные цвета отображены на толщину печатных линий



Узнать, какой стиль печати используется в данном чертеже, цветозависимый или именованный, вы сможете, взглянув на панель инструментов Object Properties (Свойства объектов). Если крайний справа раскрывающийся список Plot Style Control недоступен (т.е. отображен серым цветом), значит, на чертеже используются цветозависимые стили печати, а если доступен — значит, именованные стили печати.

Печать в цвете

Чтобы напечатать чертеж именно с такими цветами, как на экране монитора, не требуется никаких специальных уловок. Если таблица стилей печати не используется (т.е. если в группе Plot style table (pen assignments) диалогового окна Plot в раскрывающемся списке Name установлено значение None), то AutoCAD отправит на плоттер цветовую информацию такой, какой она представлена на экране. Если ваше печатающее устройство поддерживает цветную печать, вы должны получить то, что видите.

Если к распечатываемой вкладке подключена таблица стилей печати (см. предыдущий раздел), то при желании вы можете отобразить экранные цвета на различные печатаемые цвета. В большинстве случаев вам это не понадобится. Поэтому оставьте для свойства Color (Цвет) значение Use Object Color (Использовать цвета объектов), установленное по умолчанию.



Если вы не намерены печатать цветную копию чертежа, убедитесь в том, что для всех стилей печати свойству Color присвоено значение Black (Черный). При попытке распечатать цветной чертеж на черно-белом устройстве, вы можете обнаружить, что на печатном оттиске объекты отображены различными градациями оттенков серого цвета (как на газетных фотографиях), т.е. чем светлее цвет на экране монитора, тем светлее оттенок серого, и наоборот: чем темнее цвет, тем оттенок темнее. Такой процесс сопоставления цветов с градациями оттенков серого называется *монохромным сглаживанием* (monochrome dithering) и обычно не используется для чертежных работ в САПР. Чтобы избежать монохромного сглаживания, установите в раскрывающемся списке Color (Цвет) диалогового окна Plot Style Table Editor значение Black (Черный). По умолчанию в этом

раскрывающемся списке установлено значение Use Object Color (Использовать цвет объекта). Если у вас еще нет подходящей таблицы стилей печати, выберите таблицу Monochrome .CTB, которая поставляется с AutoCAD.



Чтобы посмотреть полную цветовую гамму, которую поддерживает AutoCAD, или увидеть, какой результат вы получите, применяя ту или иную таблицу стилей печати, распечатайте файл \Program Files\AutoCAD 2006\Sample\Plot Screening and Fill Patterns.dwg. В нем содержатся образцы всех 255 цветов, поддерживаемых программой AutoCAD.

Пользуйтесь услугами специализированных организаций

В каком бы режиме вы не печатали свои чертежи, вам могут пригодиться услуги специальных организаций — служб (бюро) печати. Самостоятельная печать на плоттерах своей фирмы хорошо подходит для небольших чертежей. В то же время распечатка чертежей большого формата выполняется медленно и занимает много времени. Если вам нужно распечатывать много чертежей, то вы обнаружите, что почти весь день только то и делаете, что загружаете бумагу, заряжаете плоттер чернилами, подравниваете листы, налаживаете плоттер и т.д.

Хорошие службы печати оснащены большими, быстродействующими, дорогими плоттерами, о которых вы можете только мечтать. Кроме того, они постоянно поддерживают эти устройства в отличном состоянии. В качестве премии служба печати может изготовить для вас многочисленные синьки ваших чертежей, которые вы сможете раздавать заинтересованным лицам и организациям.

Единственный недостаток служб печати состоит в том, что приходится постоянно координировать с ними свою работу, чтобы обеспечить их всей необходимой информацией и убедиться, что они выполняют работу именно так, как вам нужно. Одни службы распечатывают непосредственно файлы DWG, другие же просят предоставлять им файлы PLT (plot — печать); одни специализируются на цветной печати, другие изготавливают черно-белые чертежи и синьки.

Выбирая подходящую службу печати, просматривайте предложения фирм, которые традиционно обслуживают чертежников, инженеров и архитекторов. Работники таких служб хорошо знают AutoCAD, и у них больше опыта в распечатке чертежей, чем у издательских служб, служб копирования и т.д.

Кого бы вы ни выбрали, сделайте с их помощью пробные распечатки до того, как заказать печать важных чертежей. Поговорите с работниками служб печати, возьмите у них копию инструкций для клиентов. Попросите их распечатать несколько ваших типичных чертежей и убедитесь, что их печатные версии выглядят именно так, как вы ожидаете.

Если вы много работаете со службами печати, то подумайте: нельзя ли переложить оплату их услуг на ваших клиентов в качестве дополнительных расходов.

Установка параметров страницы

Для страницы нужно задать плоттер, размеры бумаги и другие параметры, используемые при печати конкретной вкладки чертежа. Программа AutoCAD поддерживает отдельные наборы параметров страниц для пространства модели и каждой компоновки пространства листа (т.е. для каждой вкладки графической зоны). Когда вы щелкаете на кнопке Apply to Layout (Применить к компоновке) диалогового окна Plot (или щелкаете на кнопке OK при установленном флажке Save changes to layout), AutoCAD сохраняет текущие параметры печати как параметры страницы для текущей вкладки.

Набору параметров страницы можно присвоить имя и сохранить его под этим именем. Это позволит быстро переключаться между различными страницами или копировать их с другого чертежа на текущий с помощью диалогового окна Page Setup Manager (Менеджер параметров страницы), как описано далее в главе.

В случае необходимости можно создать именованный набор параметров страницы, чтобы впоследствии распечатать эту же компоновку (или вкладку модели) другими способами или скопировать параметры из одной вкладки в другую или с одного чертежа на другой. Для создания именованного набора параметров страницы щелкните на кнопке Add (Добавить) диалогового окна Plot. После создания именованного набора вы сможете восстановить хранящиеся в нем параметры, выбрав его имя в списке Page Setup Name (Имя набора параметров страницы).

С помощью диалогового окна Page Setup Manager (рис. 12.9) можно создавать, копировать и редактировать наборы параметров страниц. Чтобы активизировать его, выберите в главном меню AutoCAD команду File⇒Page Setup Manager. Щелкните на кнопке Modify (Изменить), чтобы активизировать диалоговое окно Page Setup (Параметры страницы), почти полностью идентичное диалоговому окну Plot. Главное их отличие состоит в том, что в окне Page Setup вы изменяете параметры печати, чтобы их сохранить, а не устанавливаете их для печати вкладки. Щелчок на кнопке Set Current (Сделать текущими) приводит к копированию набора параметров страницы, имя которого выделено в списке, в текущую вкладку компоновки. С помощью кнопки Import можно скопировать компоновку из другого чертежа или из шаблона чертежа, файл которого имеет расширение .dwt.

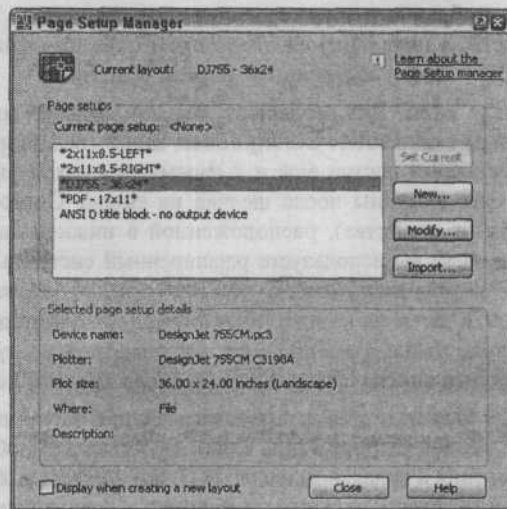


Рис. 12.9. Менеджер параметров страницы

А Plot все плывет...

В предыдущих разделах рассматривалось большинство важных элементов управления диалогового окна Plot (Печать). Теперь обсудим некоторые более тонкие приемы, которые помогут упростить решение задач, связанных с печатью. Не описывая каждую туманную подробность, полезную только для дискуссии на вечеринке с коллегам, попытаемся обогатить ваш словарный запас некоторыми терминами и названиями параметров, полезными для общения с диалоговым окном Plot.



Чтобы узнать больше о любом элементе управления диалогового окна Plot, воспользуйтесь “быстрой подсказкой” этого окна. Для этого выполните следующее.

1. Щелкните на кнопке со знаком вопроса, которая находится в правой части строки заголовка.
2. Переместите указатель на элемент, который вас интересует, и щелкните мышью.
3. Если сведений в появившемся окне всплывающей подсказки вам будет недостаточно, то щелкните на кнопке **Help** (Справка), которая находится в нижней части диалогового окна.

Система быстрой подсказки предоставляет информацию о процедурах и методах использования указанного элемента управления AutoCAD 2006. Вы можете получить подсказку по дополнительным группам и элементам управления диалогового окна Plot.

Ниже описаны группы элементов управления, представленные в диалоговом окне Plot.

- ✓ **Printer/plotter (Принтер/плоттер).** Как уже отмечалось выше, в раскрывающемся списке Name (Имя) выбирают необходимый системный принтер Windows или несистемный драйвер печатающего устройства.

Чтобы изменить параметры носителя (листа бумаги) и других особых характеристик выбранного плоттера, щелкните на кнопке Properties (Свойства). В частности, в появившемся диалоговом окне вы сможете указать пользовательский (т.е. свой собственный) формат бумаги.

Диалоговое окно Plot содержит ошеломляющее количество параметров, а диалоговое окно Plotter Configuration Editor (Редактор конфигурации плоттера) предоставляет доступ еще и к параметрам некоторых драйверов плоттера. Обычно они доступны после щелчка на кнопке Custom Properties (Специализированные свойства), расположенной в нижней части диалогового окна. Например, если вы используете расширенный системный драйвер HP, доступный на Web-узле www.designjet.hp.com, то, щелкнув на кнопке Custom Properties, а затем на кнопке More Sizes (Дополнительные размеры), вы можете указать, какие размеры листа должны быть доступны посредством раскрывающегося списка Paper sizes (Размеры бумаги) диалогового окна Plot.

Чтобы еще больше запутать пользователей, при внесении изменений в диалоговом окне Plotter Configuration Editor программа AutoCAD предлагает сохранить изменения в отдельном файле PC3. Вы должны выбрать Save Changes to the Following File (Сохранить изменения в следующем файле) и ввести имя конфигурации, которым вы воспользуетесь впоследствии. Если вы хотите распечатывать со специализированным набором параметров, не забудьте выбрать одну из принадлежащих AutoCAD конфигураций PC3, расположенных в конце списка Plotter Configuration Name (Имя конфигурации плоттера), а не одну из системных конфигураций, расположенных в начале списка.

- ✓ **Plot to file (Печать в файл).** Если вам необходимо вывести чертеж в файл, а не в очередь вашего или сетевого плоттера, то установите флажок Plot to file и введите имя и маршрут файла (текстовое поле File name and path).

Печать в файл особенно полезна, если вы хотите воспользоваться средствами “электронной печати” (ePlot) для публикации чертежей (файлов DWF) на Web-узле. (За более полными сведениями о применении файлов DWF обращайтесь



к главе 15.) Кроме того, такие файлы вам могут понадобиться для дальнейшей отправки чертежа куда-либо, например в типографию или в полиграфический центр.

✓ **Plot stamp on (Штамп печати включен).** Этот флажок позволяет включать, отключать и редактировать текстовую строку, которую AutoCAD автоматически располагает в углу каждого печатного оттиска. Когда флажок установлен, рядом с ним выводится кнопка, активизирующая окно управления штампом печати. Штамп печати может содержать различные полезные сведения, например имя файла, в котором хранится чертеж, а также дату и время его печати.

✓ **Plot area (Область печати).** В этой группе задается область чертежа, которую следует печатать. В числе допустимых вариантов такие значения, как Extents (Границы), Display (Экран), View (Вид), Window (Рамка) и Limits (Лимиты), независимо от того, содержимое какой вкладки вы печатаете — компоновки пространства листа или пространства модели. Установите значение Layout, для того чтобы распечатать компоновку; установите значение Limits, если печатаете пространство модели.

- Значение Display задает печать видимой части чертежа, отображаемой в на экране зоне в текущий момент (включая пустое пространство, окружающее объекты).
- Значение Extents задает печать воображаемого прямоугольника, охватывающего все объекты чертежа.
- Значение Limits задает печать области пространства модели, ограниченной лимитами чертежа. Лимиты являются параметрами чертежа и устанавливаются, как описано в главе 4.
- Если установить значение Window, то придется определить распечатываемую прямоугольную часть чертежа (для этого нужно щелкнуть на кнопке Window).
- Значение View задает печать одного из именованных видов (см. главу 8), который вы выделили в раскрывающемся списке.

Чаще всего печатают компоновки в пространстве листа (значение Layout). Выбор же вариантов печати пространства модели зависит от того, насколько верно вы установили параметры чертежа и что хотите печатать. Если лимиты установлены правильно и в соответствии с приведенными в главе 4 рекомендациями, то установите значение Limits (Лимиты) — это позволит вам отправить на печатающее устройство весь чертеж. Если вы пытаетесь распечатать чертеж, создатель которого не удосужился позаботиться о верных лимитах (не исключено, что его физиономия похожа на ту, которую вы видите каждое утро в зеркале во время умывания), то в этом случае установите значение Extents. Если же вам необходимо вывести на печать только часть пространства модели, установите значение View или Window.

✓ **Plot offset (Смещение печати).** Нулевые значения, введенные в поля X и Y, означают, что левый нижний угол области печати будет совмещен с аналогичным углом листа. Если необходимо сдвинуть изображение относительно кромок листа, введите соответствующие ненулевые смещения по осям либо установите флажок Center the plot (Центрировать печать).





- ✓ **Shaded viewport options (Параметры раскрашивания видовых экранов).** Если чертеж содержит видовые экраны, выводющие раскрашенные или тонированные трехмерные модели, то с помощью группы Shaded viewport options можно управлять внешним видом печатного оттиска. Трехмерные чертежи в книге не рассматриваются.
- ✓ **Plot options (Параметры печати).** Чтобы применить свойства, которые обсуждались выше, установите флажки Plot with plot styles (Применять стили печати) и Plot object lineweights (Печатать толщину линий).

Флажок Hide paperspace objects (Скрыть объекты пространства листа) определяет, будут ли скрыты объекты, расположенные за другими объектами при выводе трехмерной модели на видовом экране. Если чертеж двухмерный, то флажок Hide paperspace objects ни на что не влияет. Если на чертеже есть трехмерные объекты, установка этого флажка аналогична применению к распечатке параметра Hidden (Скрытый) команды 3Dorbit. В книге трехмерные чертежи не рассматриваются. Дополнительную информацию об этом флажке можно получить во вкладке Index справочной системы AutoCAD, введя 3DORBIT command (Команда 3DORBIT).
- ✓ **Plot upside down (Печать вверх ногами).** Когда этот флажок установлен, чертеж поворачивается при печати на 180°. Так удобнее печатать объекты, расположенные в южном полушарии.

Обычно AutoCAD генерирует печатное изображение в приоритетном режиме, т.е. на протяжении довольно продолжительного времени генерации программа никак не реагирует на ваши щелчки, нажатия клавиш и отчаянные призывы. В AutoCAD 2006 есть возможность выполнять печать в фоновом режиме, в котором вы сможете продолжить работу над этим или другим чертежом, пока AutoCAD раздумывает над печатью. Правда, для этого у вашего компьютера должно быть достаточно оперативной памяти. Чтобы включить фоновый режим, выберите команду Tools⇒Options⇒Plot and Publish (Сервис⇒Параметры⇒Печать и публикация), а затем установите флажок Plotting (Печать) или Publishing (Публикация), расположенный под надписью Enable background plot when (Включить фоновую печать во время...).



В главе 15 рассматривается пакетная печать одновременно нескольких чертежей в автоматическом режиме.

Возможные проблемы

Даже если вы несколько раз прочитаете эту главу и внимательно изучите документацию AutoCAD, то не будете застрахованы от проблем при печати, которые обычно возникают в самый неподходящий момент. При попытке распечатать чертеж, созданный кем-то другим, вероятность возникновения проблем существенно возрастает, поскольку вы не знаете, какими соглашениями руководствовался автор чертежа. (Это со всей ясностью показывает, что соглашения о печати не должны быть глубокой тайной, а, наоборот, должны обрести статус стандартов, чтобы изгнать из нашей “печатной” жизни многие проблемы.) В табл. 12.1 приведены некоторые наиболее распространенные проблемы, возникающие при печати, а также способы их решения.

Таблица 12.1. Проблемы, возникающие при печати, и способы их решения

Проблема	Возможное решение
Из плоттера (системного печатного устройства) ничего не появилось	Попробуйте распечатать на этом устройстве что-нибудь с помощью другого приложения Windows. Если и это не удастся, то проблема не в AutoCAD. Обратитесь за помощью к справочной системе Windows. Для этого выберите команду Пуск⇒Справка⇒Содержание⇒Устранение неполадок (Start⇒Help⇒Contents⇒Troubleshooting)
Из плоттера (несистемного печатного устройства) ничего не появилось	Выберите команду File⇒Plotter Manager (Файл⇒Диспетчер устройств печати), щелкните дважды на пиктограмме конфигурации плоттера и проверьте правильность установки параметров
Объекты на печатном оттиске выглядят не так, как на экране	Проверьте параметры таблицы стилей печати или попытайтесь распечатать чертеж без использования стилей печати
От объектов остались одни "призраки" или их цвета безнадежно "поиняли"	В таблице стилей печати выделите все цвета и присвойте свойству Color (Цвет) значение Black (Черный)
Режим Scale to Fit в пространстве листа работает неправильно	В группе элементов Plot area (Область печати) вместо переключателя Layout (Компоновка) установите переключатель Extents (Границы)
Расширенный системный драйвер HP, загруженный с Web-узла HP, поддерживает не все размеры листа (например, нет архитектурного формата)	В диалоговом окне Plot щелкните на кнопке Properties (Свойства). В появившемся диалоговом окне щелкните на кнопке Custom Properties (Настраиваемые свойства). В следующем диалоговом окне щелкните на кнопке Дополнительно (появится еще одно диалоговое окно) и задайте дополнительные форматы листа. Конфигурирование плоттера подробно описано в этой главе
Что-нибудь еще не сработало	В журнале печати поищите сообщения об ошибках. Для этого щелкните на пиктограмме Plot/Publish Details Report Available (Подробный отчет по печати/публикации), расположенной в правом конце строки состояния

Часть IV

Обмен данными, или По секрету — всему свету



В этой части...

Освоив тексты и линии, вы можете утвердиться в мысли, что процесс изучения AutoCAD завершен. Но AutoCAD позволяет вам добиться гораздо большего! Блоки и внешние ссылки помогут управлять потоками данных на чертеже, между чертежами и даже в компьютерных сетях. Наборы листов помогут рационально организовать чертежи и компоновки в крупных проектах; это настолько полезное средство, что ему посвящена отдельная глава. Палитра свойств предоставит возможность поистине “хирургического” вмешательства во все свойства объектов, а палитра дизайн-центра позволит чертежам делиться друг с другом “контейнерами” (такими, как слои, блоки, размерные стили), играющими решающую роль в организации чертежа. Сегодня самым крупным обменным центром является Internet, и AutoCAD содержит немало возможностей обмена посредством электронной почты или World Wide Web. Вооружившись сведениями, приведенными в этой части, вы сможете “научить” AutoCAD тому, как в любой момент отдать то, что нужно другим, или получить то, что требуется вам.

Поиграем в кубики и картинки

В этой главе...

- Забава первая: блоки
- Забава вторая: внешние ссылки
- Организация чертежей с помощью блоков и внешних ссылок
- Забава третья: растровые изображения

В главе 7 описано, как копировать объекты в пределах чертежа и между чертежами. Это один из способов повышения эффективности САПР. Если новый чертеж чем-то похож на старый, вы можете не создавать его заново, а скопировать файл DWG и внести необходимые изменения. Ваша продуктивность, естественно, значительно возрастает: ведь абсолютно новые чертежи встречаются довольно редко. Однако это всего лишь первые детские шаги по сравнению с тем, что рассматривается в этой главе. Здесь, в частности, обсуждаются обработка чертежей, составных частей чертежа и растровых изображений в качестве повторно используемых и обновляемых модулей. Если вы хотите достичь высокой продуктивности, то обязательно должны знать, как использовать блоки, внешние ссылки и растровые файлы.

Блок (block) — это набор объектов чертежа, сгруппированных вместе и рассматриваемых AutoCAD как один объект. Блок можно вставлять на один и тот же чертеж неограниченное количество раз, и при этом все экземпляры блока будут совершенно одинаковыми, даже если в процессе работы над чертежом вам вздумается изменить *определение блока*. Блок “обитает” в пределах одного чертежа, но его можно экспортировать во внешний файл, а затем импортировать на многие чертежи. И наконец, в блоки можно добавлять пустые поля, называемые *атрибутами*.



Наиболее важное новое средство AutoCAD 2006 — *динамические блоки*. В отличие от обычных блоков, все экземпляры которых полностью идентичны, разные экземпляры динамического блока могут выводить разные геометрические фигуры. В этой главе подробно рассматривается создание и редактирование динамических блоков.



Это один из тех случаев, когда пользователи AutoCAD LT должны задуматься, окупится ли приобретение облегченной версии. Определять динамические блоки можно лишь в полной AutoCAD. Пользователи AutoCAD LT могут только просматривать, вставлять и печатать динамические блоки.

Внешняя ссылка (xref или external reference) — это нечто наподобие блока промышленного масштаба. Внешняя ссылка представляет собой указатель на отдельный файл чертежа, который находится вне того чертежа, над которым вы работаете в текущий момент. Создав объект внешней ссылки, вы увидите соответствующий ему чертеж на экране и печатной копии как часть текущего чертежа, хотя он продолжает “жить” в виде отдельного файла на жестком диске вашего компьютера. После редактирования чертежа, на который есть внешние ссылки, изменения отразятся на всех чертежах, ссылающихся на него.

В *растровом (raster или bit map)* файле хранятся данные, которые представляют собой описание каждой точки графического изображения. Файлы такого типа прекрасно подходят

для хранения фотографий, логотипов и других подобных изображений, в то время как векторные файлы САПР хороши для хранения геометрических объектов наподобие отрезков и дуг, а также текста и примечаний, служащих для описания геометрических объектов. Иногда удобно комбинировать растровые файлы с векторными файлами САПР, и этот процесс благодаря команде Image ничуть не сложнее создания внешней ссылки.

Блоки, внешние ссылки и растровые изображения позволяют повторно использовать результаты вашей работы и работы других пользователей AutoCAD. Они позволяют сэкономить массу времени, но могут стать причиной серьезных проблем (когда, например, вносятся изменения в файл, от которого зависят чертежи ваших коллег). Конечно, при использовании этих элементов требуется известная осторожность, чтобы не наломать таких дров, разобрать которые не хватит сэкономленного времени.



Немалую роль в том, как и когда используются блоки (и особенно внешние ссылки), сыграет ваша специализация и традиции учреждения, в котором вы работаете. В некоторых отраслях и компаниях эти полезные средства организации чертежных работ используются широко и грамотно, а в некоторых просто не приняты. Поэтому узнайте у своих коллег о местных обычаях и старайтесь следовать им.

Забава первая: блоки

Прежде всего вы должны ознакомиться с теорией, чтобы, приступая к работе с блоками, чувствовать твердую почву под ногами.

Для применения блоков необходимо *определение* блока и один или несколько его *экземпляров* (*inserts*) на чертеже. Два этих понятия не всегда отчетливо различаются, но вы должны чувствовать разницу между ними, чтобы избежать терминологических (и дальнейших фактических!) ошибок. (Назовем это *блокадой* здравого смысла.)

Определение блока “обитает” в невидимой вам области файла чертежа, называемой *таблицей блоков*. (Это один из видов *таблиц сущностей*, которые обсуждаются в главе 5.) Представьте себе таблицу блоков в виде кулинарной книги с набором рецептов по “приготовлению” различных видов блоков. Поэтому каждое определение блока сродни рецепту, разъясняющему тонкости “выпечки” этого блока. Когда вы вставляете блок на чертеж (об этой операции речь идет несколько позже), AutoCAD создает специальный объект, называемый *экземпляром блока*. Экземпляр указывает на нужный рецепт “кулинарной книги” и словно бы говорит AutoCAD: “Эй, шеф! Нарисуй меня в соответствии с инструкциями моего личного рецепта!” Иными словами, экземпляр блока — это всего лишь ссылка (указатель) на определение блока.

Хотя на первый взгляд блок выглядит как группа объектов, соединенных вместе под определенным именем, на самом деле он представляет собой графический “рецепт” (определение блока) в совокупности с одним или несколькими указателями на него (экземплярами блока). Каждый раз, вставляя очередной экземпляр блока на чертеж, вы добавляете еще один указатель на определение блока.

Назовем несколько преимуществ “блочной” технологии.

- ✓ **Возможность группирования объектов, связанных логически.** Например, используя отрезки, полилинии и окружности, вы можете начертить изображение гайки, а затем создать определение блока, содержащее все элементы этого изображения. Когда вы вставите экземпляр блока, AutoCAD воспримет его как цельный объект и предоставит возможности быстрого копирования, перемещения и т.д.
- ✓ **Экономия времени и снижение вероятности ошибки.** Вставить блок, без сомнения, намного быстрее, чем повторно начертить те же самые объекты.

Кроме того, чем меньше геометрических объектов вы создаете “от руки”, тем меньше вероятность ошибки.

- ✓ **Эффективность использования дискового пространства при создании нескольких экземпляров одного блока.** Продолжим пример с блоком, описывающим изображение гайки: если вы вставите этот блок на чертеж 15 раз (создадите 15 экземпляров блока), то AutoCAD сохранит в файле чертежа только единственное его определение. Подобная структура хранения информации — с многочисленными указателями на единственное определение — весьма компактна, поэтому в данном случае файл чертежа займет намного меньше места по сравнению с тем, если бы пришлось хранить в нем по 15 определений каждого отрезка, каждой полилинии и т.д.
- ✓ **Возможность редактирования всех экземпляров блока путем изменения его единственного определения.** Вставив блок на чертеж 15 раз, вы вдруг спохватились и вспомнили, что семигранных гаек в природе не бывает (лучше позже, чем никогда!). Тогда вы просто редактируете определение блока, и AutoCAD автоматически вносит 15 исправлений в ваш чертеж (вот бы так в прошлый раз, когда, проектируя паровоз и не зная о блоках, вы нарисовали 20 квадратных колес!).
- ✓ **Возможность изменять внешний вид экземпляров динамического блока — нового средства AutoCAD 2006.** Например, если чертеж содержит 15 различных типов винта, то можно определить винт как динамический блок, а затем вставлять его разные экземпляры в разные места чертежа. Каждый экземпляр винта будет отличаться от других. Это намного эффективнее, чем создавать 15 определений блоков.



Использование блоков приводит к существенной экономии усилий и дискового пространства при работе над одним чертежом. Однако они несколько теряют свою мощь, когда речь идет об одних и тех же элементах, которые используются на многочисленных чертежах, особенно во время работы в сложной многопользовательской сетевой среде. После вставки на каждый чертеж блок становится его органической частью; будущее редактирование определения блока в одном из чертежей отнюдь не означает автоматического изменения экземпляров этого блока во всех остальных чертежах, где он используется. Поэтому, взяв блок, внутри которого хранится текстовый объект с названием вашей компании (логотип), а затем решив, что более крупный шрифт как нельзя лучше отразится на ее имидже, вы должны будете внести необходимые исправления в каждый чертеж, где этот блок применяется.



Внешние ссылки, однако, решают проблему исправления многочисленных чертежей, указывающих на единственный чертеж-источник. Более подробные сведения о внешних ссылках вы получите далее в главе.



Если все, что вам нужно, — это объединить в группу некоторые объекты чертежа, чтобы упростить дальнейшие операции копирования, перемещения и т.п., то применяйте не блоки, а группы. Для этого введите в командной строке слово **Group** (Группа) и нажмите клавишу <Enter>. Активизируется диалоговое окно **Group Manager** (Менеджер групп). Задайте имя группы, щелкните на кнопке **New** (Новая) и выделите объекты, которые вы хотите включить в группу. Теперь с помощью клавиш <Ctrl+N> вы можете включать и отключать режим группирования. Если режим группирования включен, то щелчок на одном объекте выделяет все объекты группы, а если выключен, то выделяется лишь один объект, даже если он входит в группу.

Создание определения блока

Для того чтобы создать определение блока на основе объектов текущего чертежа, применяется диалоговое окно **Block Definition** (Определение блока). Кроме того, можно создать определение блока, поместив на текущий чертеж в качестве блока другой чертеж AutoCAD (об этом речь идет в следующем разделе). Ниже приведена последовательность действий, поясняющая, как создать блок с помощью диалогового окна **Block Definition**.

1. Щелкните на кнопке **Make Block** (Создать блок) панели инструментов **Draw** (Рисование).

Активируется диалоговое окно **Block Definition** (рис. 13.1).

2. Введите имя блока в раскрывающемся списке **Name** (Имя).

Если вы зададите имя существующего блока, AutoCAD заменит его определение группой вновь выделенных объектов. Этот процесс называется *переопределением* блока. Вначале появляется небольшое диалоговое окно с предупреждением. Если щелкнуть в нем на кнопке **Yes**, то AutoCAD автоматически обновит все экземпляры блока на текущем чертеже в соответствии с новым определением.



Рис. 13.1. Диалоговое окно **Block Definition**



Создавая объекты, которые вы намереваетесь включить в состав блока, уделите внимание тому, на каком слое они размещаются. В большинстве случаев блоки обладают такими характеристиками слоя, как цвет и тип линии. Однако, если в определение блока включены только те геометрические элементы, которые созданы на слое 0, блок не будет иметь собственных характеристик, таких, как цвет или тип линий. При дальнейшей вставке этого блока его объекты, подобно хамелеону, унаследуют свойства того слоя, на который блок вставляется. (Если вы не знаете, кто такой хамелеон, проконсультируйтесь у своего школьного учителя зоологии или у любого политического деятеля.)



Чтобы увидеть имена всех блоков, определенных в текущем чертеже, щелкните на маленькой стрелке раскрывающегося списка **Name** (Имя).

3. Укажите базовую точку (будущую точку вставки) блока, используя один из следующих методов:

- введите координаты базовой точки в поля **X**, **Y** и **Z**;
- щелкните на кнопке **Pick point** (Выбрать точку), а затем щелкните в нужной точке графической зоны (для задания точки на одном из объектов блока используйте объектную привязку или другую методику поддержания точности, как описано в главе 5).

Базовой называется точка, используемая впоследствии при вставке блока, о чем речь идет в следующем разделе.



В качестве базовой старайтесь выбирать некую очевидную, предсказуемую точку (скажем, левую угловую точку воображаемого прямоугольника, описывающего блок), чтобы в дальнейшем предвидеть последствия вставки блока на чертеж.

- Щелкните на кнопке **Select Objects** (Выделить объекты), а затем выделите на чертеже те объекты, которые хотите включить в определение блока.

Программа AutoCAD создаст определение блока на основе выделенных объектов. На рис. 13.2 показаны базовая точка и выделенные объекты будущего блока, определение которого создается.

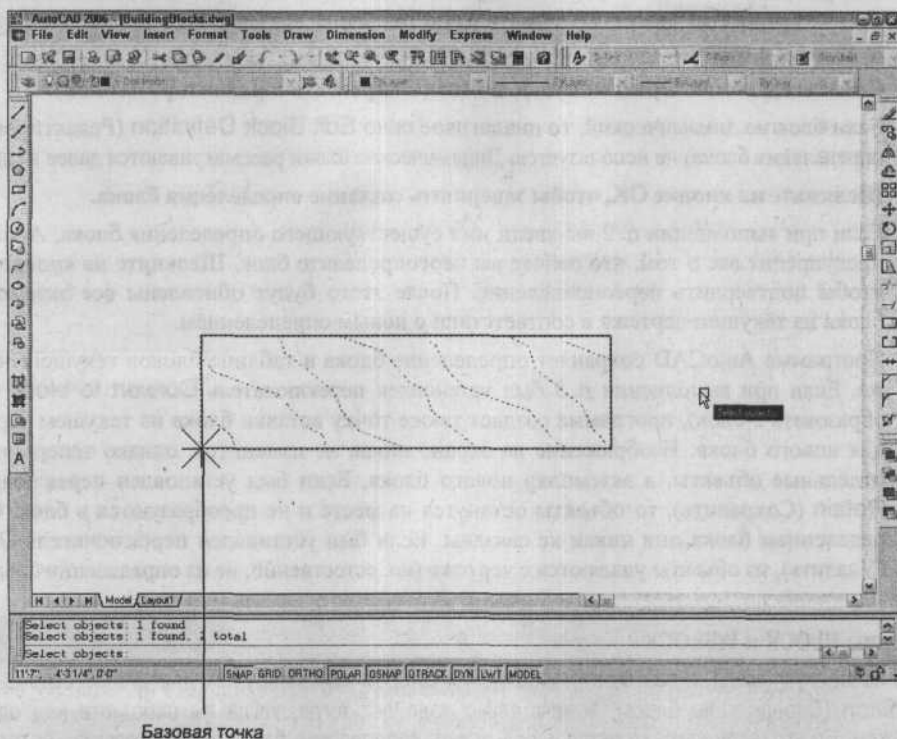


Рис. 13.2. Создание блока

- Установите один из переключателей, чтобы указать AutoCAD, как поступить с объектами, участвовавшими в определении блока: сохранить объекты на месте (**Retain**), преобразовать их в экземпляр блока (**Convert to block**) или удалить с чертежа (**Delete**).

Переключатель **Convert to block** (Преобразовать в блок), установленный по умолчанию, обычно подходит лучше всего. В п. 9 описывается, что произойдет при установке других переключателей.

- В раскрывающемся списке **Drag-and-drop units** (Единицы при перетаскивании) задайте единицы измерения блока, в соответствии с которыми блок будет масштабироваться.

Если блок перетаскивается с одного чертежа на другой с помощью палитры дизайнера (см. главу 5) или палитры инструментов (она рассматривается далее в главе), то

единицы измерения, заданные на чертеже-источнике и чертеже-приемнике, определяют коэффициент масштабирования вставки по умолчанию.



Два новых средства диалогового окна Block предоставляют дополнительный контроль над поведением блока во время вставки экземпляра. Если установить флажок **Scale uniformly** (Масштабировать одинаково), то экземпляр блока с разными масштабами по X, Y и Z не может быть создан. При снятом флажке **Allow exploding** (Разрешить расчленение), блок не может быть расчленен в процессе и по завершении вставки.

7. Введите описание блока в текстовой области Description (Описание).

Теперь наступило время ощутить себя в роли администратора базы данных и со всей ответственностью ввести содержательное описание создаваемого блока, чтобы в будущем вы и ваши коллеги могли легко его распознать.

8. Снимите флажок Open in block editor (Открывать в редакторе блоков).

Если блок не динамический, то диалоговое окно Edit Block Definition (Редактирование определения блока) не используется. Динамические блоки рассматриваются далее в главе.

9. Щелкните на кнопке ОК, чтобы завершить создание определения блока.

Если при выполнении п. 2 вы ввели имя существующего определения блока, AutoCAD предупредит вас о том, что сейчас вы переопределите блок. Щелкните на кнопке Yes, чтобы подтвердить переопределение. После этого будут обновлены все экземпляры блока на текущем чертеже в соответствии с новым определением.

Программа AutoCAD сохраняет определение блока в таблице блоков текущего чертежа. Если при выполнении п. 5 был установлен переключатель **Convert to block** (Преобразовать в блок), программа создаст также точку вставки блока на текущем чертеже для нового блока. Изображение на экране никак не изменится, однако теперь это не отдельные объекты, а экземпляр нового блока. Если был установлен переключатель **Retain** (Сохранить), то объекты останутся на месте и не преобразуются в блок. С определением блока они никак не связаны. Если был установлен переключатель **Delete** (Удалить), то объекты удаляются с чертежа (но, естественно, не из определения блока).

Команды BLOCK и WBLOCK

Команда BLOCK (Блок), в результате выполнения которой активизируется диалоговое окно Block Definition (Определение блока), замечательно подойдет тогда, когда вы работаете над одним чертежом. Но что, если вам захочется использовать определение блока для нескольких чертежей? Наиболее простым методом является использование палитры дизайн-центра, с помощью которой можно скопировать определение блока, применяемое на одном чертеже, и вставить его на другой чертеж (см. главу 5).

Но есть еще один метод, который состоит в использовании команд WBLOCK и INSERT (Вставить). Этот метод мы подробно рассматривать не будем, поскольку он не так очевиден, как использование палитры дизайн-центра. Однако вы могли слышать, как чертежники, работающие в AutoCAD, упоминали о “WB-блокировании” фрагмента чертежа. Если говорить в двух словах, то различия между этими двумя методами таковы:

- ✓ в результате выполнения команды BLOCK создается определение блока из объектов текущего чертежа;
- ✓ в результате выполнения команды WBLOCK создается новый файл DWG, в который помещается определение блока, существующего в текущем чертеже или созданного на основе объектов этого чертежа.



В определение блока можно включить изменяемый текстовый объект специального типа, называемый *определением атрибута*. При вставке блока, который содержит определение одного или нескольких атрибутов, AutoCAD предложит ввести значения этих атрибутов в специальных полях появившегося диалогового окна. Атрибуты удобны для тех частей блока штампа, информация в которых постоянно меняется (в них указываются номер чертежа, его заголовок и т.д.), и для отображения символов (различные коды и метки). Несколько позже вы узнаете, как создавать и применять определения атрибутов.



Храните чертежи, содержащие общие таблицы сущностей, в одном или нескольких специальных каталогах, расположенных отдельно. Вы можете разработать *библиотеку блоков* или сущностей, которые часто используются в чертежах. Для этого обычно применяется один из предложенных ниже способов.

- ✓ Создайте отдельный файл DWG для каждой сущности (воспользовавшись командой WBLOCK или нарисовав каждую сущность на новом чертеже).
- ✓ Сохраните набор сущностей как определение блока в одном из чертежей и с помощью дизайн-центра по необходимости импортируйте определение блока из данного чертежа.

Вставка блока

В AutoCAD вставить блок на чертеж можно несколькими способами, но наиболее употребительный и гибкий из них — это использование диалогового окна **Insert** (Вставка). Чтобы вставить блок, выполните ряд действий.

1. Установите подходящий слой текущим (см. главу 5).

Рекомендуется вставлять каждый блок на слой, логически связанный с его геометрией или назначением:

- если в определении блока все объекты находятся на одном слое, то обычно лучше всего вставлять блок на этот слой;
- если блок распространяется на несколько слоев, то вставляйте блок на один из них.



Если какая-либо часть определения блока была создана на слое 0, то она (эта часть) унаследует цвет, тип линий и другие свойства слоя, на который вставляется блок.

2. Щелкните на кнопке **Insert Block** (Вставка блока) панели инструментов **Draw** (Рисование).

Активируется диалоговое окно **Insert** (Вставка), показанное на рис. 13.3.

3. Укажите имя определения блока или внешнего файла, воспользовавшись одним из следующих способов:

- в раскрывающемся списке **Name** (Имя) выберите имя блока, определенного в текущем чертеже;
- щелкните на кнопке **Browse** (Обзор), чтобы выбрать внешний файл DWG, на основе которого AutoCAD автоматически создаст определение блока.

Внешний файл чертежа можно использовать для замены определения блока текущего чертежа. Если щелкнуть на кнопке **Browse** и в появившемся диалоговом окне выбрать имя файла, которое совпадает с именем определения блока текущего чертежа, то вна-

чале появится небольшое диалоговое окно с соответствующим предупреждением. Если в этом окне щелкнуть на кнопке Yes, то AutoCAD автоматически обновит определение блока текущего чертежа в соответствии с содержимым внешнего файла. Этот процесс называется *переопределением* блока. Как описано в пп. 2 и 9 предыдущего упреждения, во время переопределения автоматически обновляются все экземпляры блока, которые используют одно и то же определение.

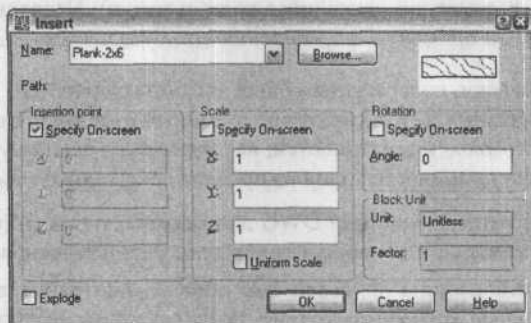


Рис. 13.3. Диалоговое окно Insert

4. Укажите точку вставки (Insertion point), масштаб (Scale) и угол поворота (Rotation) экземпляра блока.

В каждой из этих трех групп вы можете либо установить флажок Specify on-screen (Задание на экране), чтобы ввести все необходимые значения в командной строке (или щелкнуть в графической зоне), либо снять флажок, чтобы ввести необходимые значения в соответствующие поля диалогового окна Insert (Вставка).



Установите флажок Uniform scale (Однородная шкала), чтобы параметры масштабирования по осям X, Y и Z были одинаковыми.

5. (Необязательно.) Установите флажок Explode (Расчлнить), если хотите, чтобы AutoCAD создала копии отдельных элементов блока, а не вставила на чертеж весь экземпляр блока, согласно его определению.
6. Щелкните на кнопке OK.
7. Если в группах элементов Insertion point, Scale или Rotation вы установили флажки Specify on-screen, то введите значения параметров в соответствии с сообщениями командной строки.

После того как экземпляр блока вставлен, он воспринимается AutoCAD как единый и неделимый объект. Если, выполняя выделение, вы щелкнете на любом из объектов блока, то выделен будет весь блок (т.е. сразу все его объекты).



Есть еще один способ вставки блока: подведите указатель к имени файла DWG в окне проводника Windows, нажмите кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите указатель в любую часть графической зоны текущего чертежа. В этом случае в командной строке AutoCAD будет предложено ввести координаты точки вставки, значений масштаба и угла поворота экземпляра блока. Аналогичным образом вы можете перетащить в окно текущего чертежа и имя блока из раздела Blocks (Блоки) палитры дизайн-центра (см. главу 5).

Программа AutoCAD предоставляет дополнительный способ вставки блоков с помощью палитры инструментов, описанной в главе 2. Как и при использовании палитры инструментов для добавления штриховки (см. главу 11), сначала нужно создать и сконфигурировать соответствующие инструменты, т.е. создать образцы. Легче всего это сделать, щелкнув правой кнопкой мыши на имени чертежа в палитре дизайн-центра и выбрав команду **Create Tool Palette** (Создать палитру инструментов). В палитру инструментов добавляется новая страница, содержащая все определения блоков указанного чертежа. После этого для вставки блока нужно щелкнуть на инструменте и перетащить его на чертеж. Как и в случае использования штриховки, вы не сможете задать другой масштаб вставки. Кроме того, для точного задания места вставки вы не сможете применить методики поддержания точности. Поэтому после вставки блока его придется переместить в нужное место. Рекомендуем сначала освоить другие методы вставки блоков, описанные в этой главе, особенно диалоговое окно **Insert** (Вставка) и палитру дизайн-центра. Затем, если вы часто вставляете одни и те же блоки, можете создать палитру инструментов, содержащую определения нужных вам блоков. Более подробную информацию можно найти в справочной системе AutoCAD, введя ключевые слова **tool palette tools**, **adding** (инструменты палитры инструментов, добавление).



Будьте внимательны, когда вставляете один чертеж на другой. Если “родительский” (т.е. тот, на который вставляется блок) и “дочерний” (который вы собираетесь вставить) чертежи обладают разными определениями слоев с одними и теми же именами, то объекты дочернего чертежа унаследуют свойства “родительского слоя”. Например, если чертеж с объектами слоя Стена, для которого выбраны голубой цвет и штрих-пунктирный тип линий, вставляется на чертеж с одноименным слоем Стена, которому соответствуют красный цвет и сплошной тип линий, то вставляемые объекты “покраснеют” и приобретут сплошной тип линии. То же правило применимо ко всем именованным объектам, включая текстовые и размерные стили, типы линий и определения блоков, которые находятся на вставляемом чертеже.



Чтобы изменить определение блока после вставки одного или нескольких его экземпляров, используйте команду **REGEDIT**. Она запускается путем выбора **Modify**⇒**Xref and Block Editing**⇒**Edit Reference In-Place** (Редактирование⇒Правка внешних ссылок и блоков⇒Редактирование ссылок на месте). Более подробную информацию можно получить, введя в справочной системе AutoCAD ключевое слово **REGEDIT**.

Атрибуты: просто пустые поля в блоках

При слове “атрибут” на ум приходят символы или признаки, часто связанные с чем-то важным и строгим, например с регалиями. В AutoCAD все не так: атрибуты — это пустые поля, которые можно вставлять в блоки. После того как будут созданы определение блока и несколько экземпляров этого блока на чертеже, впору заскучать, поскольку все экземпляры — вплоть до последнего отрезка, дуги, обычного текста и т.д. — похожи друг на друга, как две капли воды. Некоторое спасительное разнообразие и позволяют внести атрибуты, так как в каждое поле любого экземпляра можно ввести что-то свое.

Предположим, что на чертеже вы часто обозначаете элементы метками, которые представляют собой кружки с цифрами или буквами. Если такую метку вы захотите создать в виде блока, то не сможете просто ввести цифру или букву с помощью команды **TEXT** (Текст) или **mText** (Многострочный текст). Если в определение блока включен обычный текстовый объект (например, буква А), то текстовая строка будет одинаковой для всех экземпляров блока (т.е. все метки будут содержать букву А). Хороша же будет схема обозначений!

Мы поступим хитрее и создадим *определение атрибута*, которое будет служить своеобразным “контейнером” для текстовой строки, содержимое которой можно будет изменять от экземпляра к экземпляру. Определение атрибута мы включим в определение блока (как создать определение блока, описано выше). При вставке каждого экземпляра блока AutoCAD будет запрашивать *значение атрибута* в командной строке.



В документации и в диалоговых окнах AutoCAD термин *атрибут* (attribute) часто используется без разбора — и в качестве *определения атрибута*, и в качестве *значения атрибута*. Большинство проблем, возникающих при использовании атрибутов, мы приписываем именно этой нездоровой тенденции. Важно помнить, что поле (или контейнер) в определении блока — это определение атрибута, а текстовая строка, которую вы вводите при вставке экземпляра блока, — это значение атрибута.

Тем, кто работал с базами данных, разобраться в этой терминологии поможет табл. 13.1, в которой проводятся аналогии между терминами AutoCAD и баз данных.

Таблица 13.1. Сравнение атрибутов с элементами баз данных

AutoCAD	База данных
Определение блока	Структура таблицы базы данных
Экземпляр блока	Отдельная запись в таблице базы данных
Определение атрибута	Название поля
Значение атрибута	Значение поля отдельной записи

Как создать определение атрибута

Для создания определений атрибутов используется диалоговое окно Attribute Definition (Определение атрибута). Незатейливое название, не правда ли? Сама процедура создания определения атрибута во многом аналогична созданию однострочного текстового объекта, за исключением того, что предоставить придется немного больше информации.

1. Сделайте текущим слой, на котором предполагается разместить определение атрибута.
2. В главном меню программы выберите команду **Draw⇒Block⇒Define Attributes** (Рисование⇒Блок⇒Определить атрибуты), чтобы запустить команду **ATTDEF** (Определение атрибута).

Активируется диалоговое окно Attribute Definition (рис. 13.4).



Флажки **Invisible** (Скрытый), **Constant** (Постоянный), **Verify** (Проверка значения атрибута) и **Preset** (Установить значение атрибута по умолчанию) группы **Mode** (Режим), определяющие поведение атрибута после вставки, используются довольно редко. В работе над реальными чертежами практически всегда применяется режим по умолчанию. Сейчас можете оставить эти флажки снятыми. Их описание можно найти в справочной системе AutoCAD.

3. В группе **Attribute** (Атрибут) в поле **Tag** введите имя определения атрибута, в поле **Prompt** (Подсказка) — подсказку для пользователя, а в текстовое поле **Value** (Значение) — значение атрибута по умолчанию.



В имени определения атрибута (текстовое поле **Tag**) не должно быть пробелов, а в текстовых полях **Prompt** и **Value** пробелы допускаются.

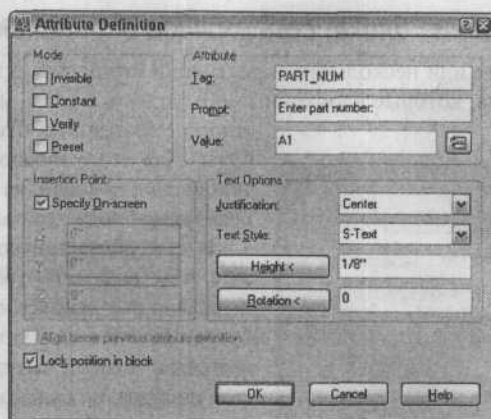


Рис. 13.4. Диалоговое окно *Attribute Definition*

Значения атрибутов могут включать в себя автоматически обновляемые текстовые поля, содержащие, например, дату создания чертежа, имя файла, значения системных переменных и т.д. Чтобы вставить текстовое поле, щелкните на кнопке **Insert Field** (Вставить текстовое поле), расположенной справа от поля **Value**. Подробное описание текстовых полей приведено в главе 9.

4. В группе **Text options** (Параметры текста) укажите способ выравнивания (раскрывающийся список **Justification**), текстовый стиль (раскрывающийся список **Text Style**), высоту текста (поле **Height**) и угол его поворота (поле **Rotation**).

Свойства текста в определении атрибута аналогичны свойствам однострочных текстовых объектов (см. главу 9).

5. Установите флажок **Specify On-screen** (Задать на экране), чтобы при вставке можно было задавать точку вставки атрибута.

Точка вставки определения атрибута играет ту же роль, что и базовая точка вставки однострочного текстового объекта. Если хотите, чтобы впоследствии значения атрибутов располагались точно, не забывайте применять привязку, объектную привязку или любой другой инструмент поддержания точности.

6. Щелкните на кнопке **OK**, чтобы создать определение атрибута.
7. Повторите пп. 1–6 этой последовательности действий для создания других определений атрибутов.



Если нужно создать несколько определений атрибутов, расположенных аккуратными строчками, создайте первый атрибут, выполнив пп. 1–6, а при создании следующих атрибутов установите флажок **Align below previous attribute definition** (Выровнять под предыдущим определением атрибута). Если нужно создать несколько несмежных атрибутов, то создайте определение первого из них, выполнив пп. 1–6, скопируйте первое определение атрибута и отредактируйте копию с помощью палитры свойств.



Чтобы запретить перетаскивание атрибута по блоку, установите в диалоговом окне **Attribute Definition** флажок **Lock position in block** (Заблокировать положение в блоке).

Как создать определение блока, содержащее определение атрибута

После создания одного или нескольких определений атрибутов, а также других геометрических элементов чертежа, которые необходимо объединить в блок, можно приступить к созданию определения блока, содержащего атрибуты. Для этого нужно выполнить последовательность действий из раздела “Создание определения блока” данной главы.

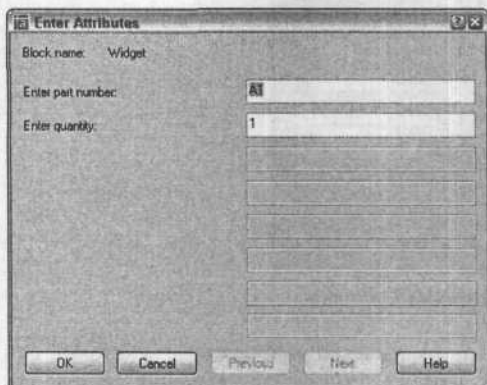


Рис. 13.5. Диалоговое окно ввода атрибутов

последовательно, один за другим, то ваш блок с атрибутами будет в “рабочем состоянии”, однако порядок запросов на ввод значений атрибутов в диалоговом окне Enter Attributes будет не таким, как вам хотелось бы.



Чтобы переупорядочить определения атрибутов в определении блока можно применить менеджер атрибутов блока (Block Attribute Manager). Для его запуска выберите команду **Modify⇒Object⇒Attribute⇒Block Attribute Manager** (Редактирование⇒Объект⇒Атрибут⇒Менеджер атрибутов блока). Этот же менеджер можно применить для редактирования других параметров атрибута, таких, как текст приглашения, текстовый стиль или слой. Если вам не хочется добираться до подменю четвертого уровня, то просто введите команду **BATTMAN** (Block ATtribute MANager — менеджер атрибутов блока). Вероятно, со временем Autodesk добавит в AutoCAD команду **ROBIN** (ReOrder Block Insert — переупорядочить вставки блоков). (Для русских читателей поясним: оба этих слова — имена персонажей популярных “дебильных” мультиков. — Примеч. ред)



Атрибуты особенно полезны при создании блоков штампа. Сначала вычертите обычными командами AutoCAD части штампа, которые должны остаться неизменными на всех чертежах, а затем с помощью команды **ATTDEF** создайте атрибуты вместо каждой текстовой строки, которая на различных листах может быть разной.

Вставка блока, содержащего определения атрибутов

После создания определения блока, в которое включены определения атрибута, вставлять его можно так же, как и любой другой блок. Для этого выполните последовательность действий, которая приведена в разделе “Вставка блока” ранее в главе. На завершающем этапе этой последовательности действий должно появиться диалоговое окно Enter Attributes (Ввод атрибутов), показанное на рис. 13.5. В каждое поле этого окна необходимо ввести значение атрибута (или оставить без изменения значение, предлагаемое по умолчанию) и щелкнуть на кнопке OK.



Значение атрибута можно изменить не только в диалоговом окне Enter Attribute, но и в командной строке AutoCAD. Способ, которым задаются значения атрибутов, зависит от значения системной переменной ATTDIA (ATTribute DIAlog box). Если значение этой переменной равно единице (ATTDIA=1), то появится диалоговое окно Enter Attribute; если значение переменной равно нулю (ATTDIA=0), то значение атрибута нужно вводить в командной строке. Если при вставке блока в командной строке появилось приглашение ввести значения атрибута, введите нужное значение и нажмите клавишу <Enter>. Выполните аналогичные действия для ввода значения каждого атрибута. Затем, как только в командной строке появится стандартное приглашение (Command:), введите **ATTDIA**, нажмите клавишу <Enter>, введите **1** и снова нажмите клавишу <Enter>. Таким образом, когда в дальнейшем вы будете вставлять блоки с определениями атрибутов на данный чертеж, значения последних можно изменять в диалоговом окне Enter Attributes, а не в командной строке AutoCAD.

Редактирование значений атрибутов

После вставки блока с атрибутами можно отредактировать каждый отдельный атрибут в этом экземпляре блока с помощью команды EATTEDIT (Enhanced ATTribute EDIT). Чтобы запустить эту команду, выберите в главном меню Modify⇒Object⇒Attribute⇒Single (Редактирование⇒Объект⇒Атрибут⇒Отдельный) и щелкните на любом объекте экземпляра блока. В появившемся диалоговом окне Enhanced Attribute Editor (Расширенный редактор атрибутов), которое показано на рис. 13.6, отобразятся текущие значения выбранных вами атрибутов. Чаще всего в этом окне редактируют значение в поле Value, т.е. редактируют текстовую строку, которая должна отобразиться в экземпляре блока. Кроме того, в диалоговом окне Enhanced Attribute Editor можно изменить такие свойства атрибутов, как слой и текстовый стиль.

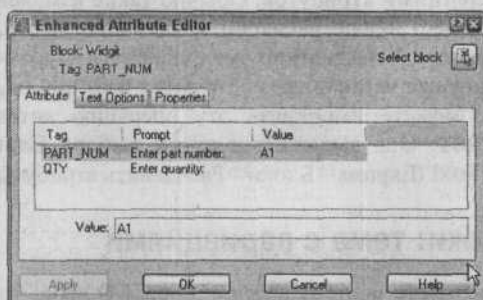


Рис. 13.6. Диалоговое окно Enhanced Attribute Editor



Многие используют атрибуты именно так, как описано выше, т.е. как поля в блоках. Но атрибуты могут служить и средством извлечения данных. Например, можно экспортировать значения атрибутов (в частности, шифр чертежа или указанные количества чего-либо) в текстовый файл, а затем импортировать данные в электронную таблицу для дальнейшего анализа или отчета. Извлечь значения атрибутов можно с помощью мастера извлечения атрибутов, который запускается с помощью команды Tools⇒Attribute Extraction (Сервис⇒Извлечение атрибутов). Можете также посмотреть в справочной системе AutoCAD описание команды EATTTEXT (Enhanced ATTribute EXTRACT — расширенное извлечение атрибутов).



В AutoCAD 2006 данные атрибута текущего чертежа или набора листов можно извлечь в табличный объект чертежа. Табличные объекты рассматриваются в главе 9, а наборы листов — в главе 14.

Расчленение блоков

В каждом экземпляре блока (не динамического) объекты ведут себя, как хорошо вымученный эскадрон на марше: если переместить или выполнить какую-то другую операцию редактирования одного объекта, входящего в экземпляр блока, то же самое произойдет и с другими объектами этого экземпляра. Обычно такая сплоченность является преимуществом, однако бывают ситуации, в которых приходится рассредоточить этот эскадрон, для того чтобы изменить только один из объектов, не затрагивая при этом другие.

Чтобы *расчленить* экземпляр блока на отдельные объекты, щелкните на кнопке Explode (Расчленить) панели инструментов Edit (Правка) и выделите нужный экземпляр блока. Программа AutoCAD разобьет выделенный блок на отдельные объекты. На первый взгляд, ничего не изменится. Но в действительности объекты, составлявшие блок (отрезки, круги, полилинии, дуги, текст и т.д.), теперь обрели право на самостоятельность — вы можете редактировать каждый из них отдельно и, если это необходимо, создать при их участии новый блок.



Не стоит злоупотреблять возможностью расформирования блочных “эскадронов”, особенно если вы работаете с чертежом, созданным кем-то другим, и не знаете наверняка, из каких именно объектов состоят блоки. Все-таки в большинстве случаев блоки используются не просто так, и если вы начнете расчленять их налево и направо, то потом не удивляйтесь, что с вашими чертежами в отместку обойдутся так же неприветливо.



При расчленении блока, содержащего атрибуты, значения атрибутов заменяются **определениями** атрибутов. Обычно такие изменения нежелательны. Если вам действительно нужно расчленить экземпляр блока, то, скорее всего, придется удалить определения атрибутов и добавить на их место обычные текстовые объекты. Если у вас установлен инструмент Express (в AutoCAD LT он не устанавливается), можете выполнить эту операцию автоматически с помощью команды BURST. Она запускается путем выбора Express⇒Blocks⇒Explode Attributes to Text (Express⇒Блоки⇒Расчленить атрибуты, заменив их текстом).

Динамические блоки: тема с вариациями



Если вы используете полную версию AutoCAD 2006, то можете применить несколько более разнообразные динамические блоки. В AutoCAD LT можно использовать динамические блоки, но создавать их нельзя. Наиболее удобно применять динамические блоки для создания презентаций с несколькими похожими объектами и управления компонентами экземпляра блока.

Динамические блоки — средство гораздо более гибкое, нежели обычные. Однако с ними сложнее работать. К тому же у них есть собственные наборы команд и системных переменных. Прежде чем приступить к изучению динамических блоков, рекомендуем хорошо освоить методику создания и вставки обычных блоков, описанную выше в главе.

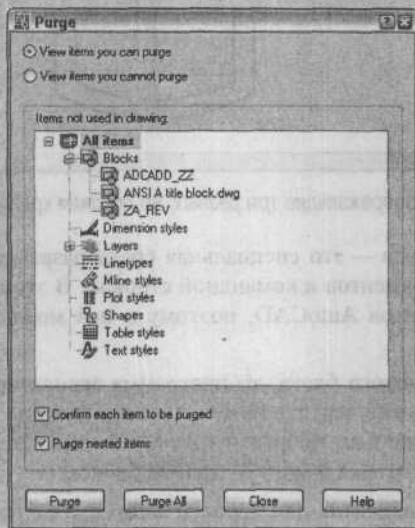


Создавая динамический блок, потратьте некоторое время на планирование этой операции. Нарисуйте на бумаге черновик каждой разновидности (*видимого состояния*) блока и придумайте место для точки вставки, общей для всех разновидностей.

Удаление неиспользуемых определений блоков

Как и другие именованные объекты, в частности слои, текстовые стили, размерные стили и т.д., каждое определение блока немного увеличивает размер файла DWG. Если удалить (или расчленив) все экземпляры блока, указывающие на некоторое определение блока, то оно становится фактически ненужным.

Рекомендуется периодически запускать для каждого чертежа команду **Purge**, которая удаляет неиспользуемые определения блоков и других именованных объектов. Для этого выберите команду **File⇒Drawing Utilities⇒Purge** (Файл⇒Утилиты рисования⇒Очистка). Появится диалоговое окно **Purge** (Очистка), показанное на приведенном ниже рисунке. Чтобы удалить все неиспользуемые именованные объекты текущего чертежа, щелкните на кнопке **Purge All** (Очистить все).



Видимые состояния



Если чертеж содержит шесть типов окон, то для их представления нужно определить шесть разных типов обычных блоков. В AutoCAD 2006 для решения этой задачи можно создать один динамический блок и определить *видимые состояния* для всех шести типов окон. Приведенная ниже последовательность действий иллюстрирует создание динамических блоков с помощью диалогового окна **Edit Block Definition** (Редактирование определений блоков).

1. Откройте чертеж, содержащий несколько определений обычных блоков, которые вы хотели бы объединить, или вычертите несколько похожих геометрических фигур.
Динамический блок можно создать или с нуля, или на основе существующих определений обычных блоков. На рис. 13.7 приведен чертеж с тремя обычными блоками, которые можно объединить в один динамический.
2. Выберите команду **Tools⇒Block Edit** (Сервис⇒Редактирование блоков). Активируется диалоговое окно **Edit Block Definition** (Редактирование определения блока).
3. Задайте имя нового блока или выберите пункт **<Current Drawing>** (Текущий чертеж) и щелкните на кнопке **OK**, чтобы активизировать окно редактора блоков.

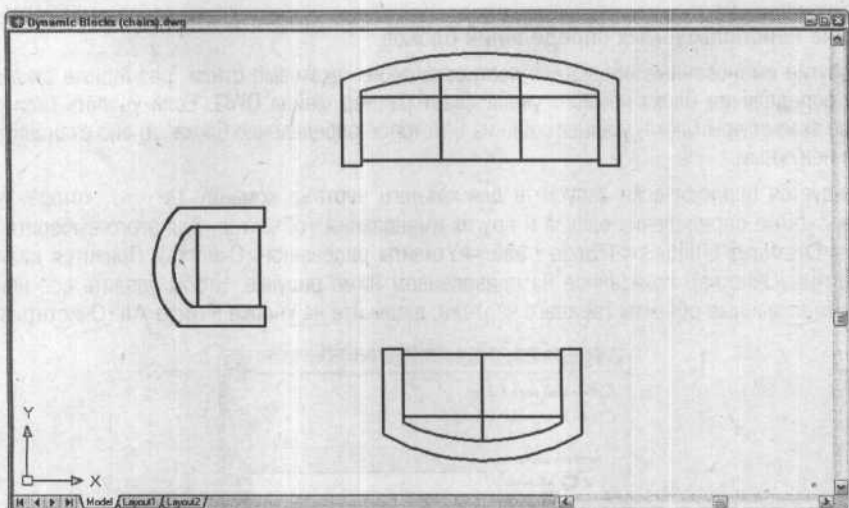


Рис. 13.7. Три блока, изображающие три разных, но похожих кресла

Окно редактора блоков — это специальная среда разработки с собственными палитрами, панелью инструментов и командной строкой. В этой среде предоставлен доступ к панелям инструментов AutoCAD, поэтому в ней можно работать так же, как над обычным чертежом.

Если вы ввели имя нового блока, то программа активизирует пустое окно редактора блоков, в котором можно чертить геометрические фигуры или вставлять объекты других чертежей. Если же был выбран пункт <Current Drawing>, то программа поместит все объекты чертежа в окно редактора блоков.

4. Создайте несколько объектов для первого видимого состояния. Другой способ: выберите команду **Draw⇒Insert** (Рисование⇒Вставка) и выберите определение существующего блока, который будет использован в качестве первого видимого состояния.

Если вы создаете геометрические фигуры с нуля, обращайте внимание на то, где должна быть общая точка вставки. Динамический блок может состоять из нескольких обычных блоков, однако все они должны иметь одну и ту же точку вставки, например (0, 0). Не хотите же вы, чтобы при переходе от одного изображения к другому кресла “перескакивали” в разные концы комнаты!

5. Если при выполнении п. 4 вы вставили существующие блоки, то снимите все три флажка **Specify On-screen** (Задавать на экране), снимите флажок **Explode** (Расчлнить) и щелкните на кнопке **OK**.
6. Повторяя пп. 4 и 5, вычертите или вставьте все необходимые геометрические фигуры.

На этом этапе геометрические фигуры наложены друг на друга и чертеж выглядит довольно странно (рис. 13.8). Не беспокойтесь, на следующих шагах ситуация будет исправлена.

7. Откройте вкладку **Parameters** (Параметры) палитры редактора блоков и щелкните на пиктограмме **Visibility Parameter** (Параметр видимости).

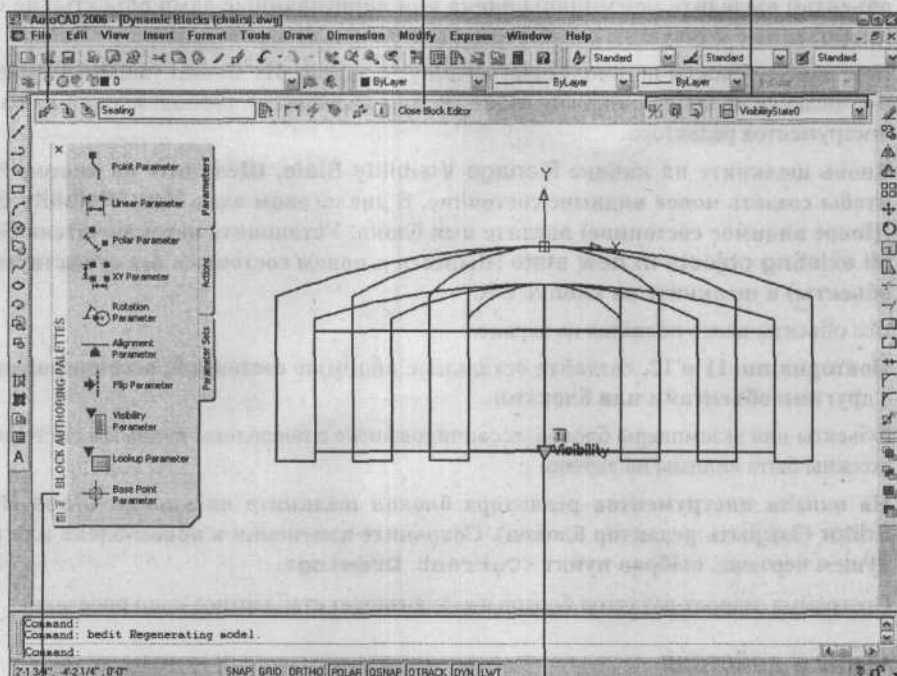
Если палитра редактора блоков не открыта, щелкните на кнопке **Authoring Palettes** (Палитры редактирования), расположенной на панели управления редактора блоков.

Программа выведет приглашение задать расположение маркера параметра видимости.

Панель управления
редактора блоков

Заккрытие редактора

Управление видимыми состояниями



Палитра редактора блоков

Маркер параметра видимости

Рис. 13.8. Три кресла в окне редактора блоков

8. Укажите на экране точку, в которой должен быть расположен маркер параметра видимости. Указанная точка не должна совпадать с точкой вставки, определенной в п. 4.

В указанной вами точке для маркера параметра видимости будет размещена ручка динамического блока. Никаких ограничений на расположение маркера AutoCAD не накладывает, однако выберите для него какую-либо характерную точку объекта. Если расположить маркер в точке вставки блока (или рядом), то в дальнейшем с ними будет труднее работать.

9. Программа AutoCAD разместит маркер параметра в указанной точке и вернет управление командной строке.

Как показано на рис. 13.8, рядом с маркером выводится надпись **Visibility** (Видимость). Желтый символ указывает на то, что параметру пока не присвоено никакое действие. Кроме того, доступными становятся элементы управления видимыми состояниями, расположенные в правом конце панели управления редактора блоков.

10. Щелкните на кнопке **Manage Visibility States** (Управление видимыми состояниями). Выберите **Rename** (Переименовать) и присвойте состоянию описательное имя. Щелкните на кнопке **OK**.

Как и для других именованных объектов AutoCAD, рекомендуется присваивать видимым состояниям информативные имена вместо имен, присвоенных программой по умолчанию.

11. На панели инструментов редактора блоков щелкните на кнопке **Make Invisible** (Сделать невидимыми). В ответ на приглашение **Select objects** (Выделите объекты) выделите экземпляры блока или нарисованные вами объекты, не ассоциированные с текущим видимым состоянием, и нажмите клавишу <Enter>.

Невидимые объекты по умолчанию исчезнут с экрана. Их можно увидеть затененными, щелкнув на кнопке **Visibility Mode** (Режим видимости), расположенной на панели инструментов редактора.

12. Вновь щелкните на кнопке **Manage Visibility State**. Щелкните на кнопке **New**, чтобы создать новое видимое состояние. В диалоговом окне **New Visibility State** (Новое видимое состояние) введите имя блока. Установите переключатель **Show all existing objects in new state** (Вывести в новом состоянии все существующие объекты) и щелкните на кнопке **OK**.

Все объекты вновь появятся на экране.

13. Повторив пп. 11 и 12, создайте остальные видимые состояния, ассоциированные с другими объектами или блоками.

Объекты или экземпляры блоков, ассоциированные с последним видимым состоянием, должны быть видимы на экране.

14. На панели инструментов редактора блоков щелкните на кнопке **Close Block Editor** (Закрыть редактор блоков). Сохраните изменения в новом блоке или в текущем чертеже, выбрав пункт <Current Drawing>.

Программа закроет редактор блоков и активизирует стандартное окно рисования.

Параметры и действия



Внешний вид отдельных экземпляров одного и того же динамического блока можно изменять. Для этого нужно определить *параметры* и *действия* (*actions*), предназначенные для перемещения, поворота, зеркального отображения или выравнивания компонентов блока. Настраивать внешний вид экземпляров динамического блока можно при вставке или после вставки. Ниже приведены этапы применения редактора блоков для добавления действий в определение динамического блока.

1. Откройте чертеж, содержащий определения блоков, внешний вид которых должен изменяться, или нарисуйте несколько объектов, которые войдут в состав динамического блока.

Параметры действий наиболее эффективны в определениях блоков, содержащих группы связанных объектов, например офисные столы и кресла или предметы мебели.

2. Активизируйте редактор блоков. Для этого выберите команду **Tools⇒Block Edit** (Сервис⇒Редактирование блоков) или введите команду **BEdit**.
3. Задайте имя нового блока или выберите в раскрывающемся списке пункт <Current Drawing>. Щелкните на кнопке **OK**.
4. Нарисуйте несколько фигур или вставьте несколько блоков. Вставляя блоки, помните, что флажок **Explode** (Расчленить) должен быть снят. Щелкните на кнопке **OK**.

Нарисуйте фигуры или вставьте блоки группами таким образом, чтобы их можно было вставлять на чертеж как законченную фигуру. В качестве примера на рис. 13.9 представлен динамический блок для кофейни, содержащий столик и кресла.

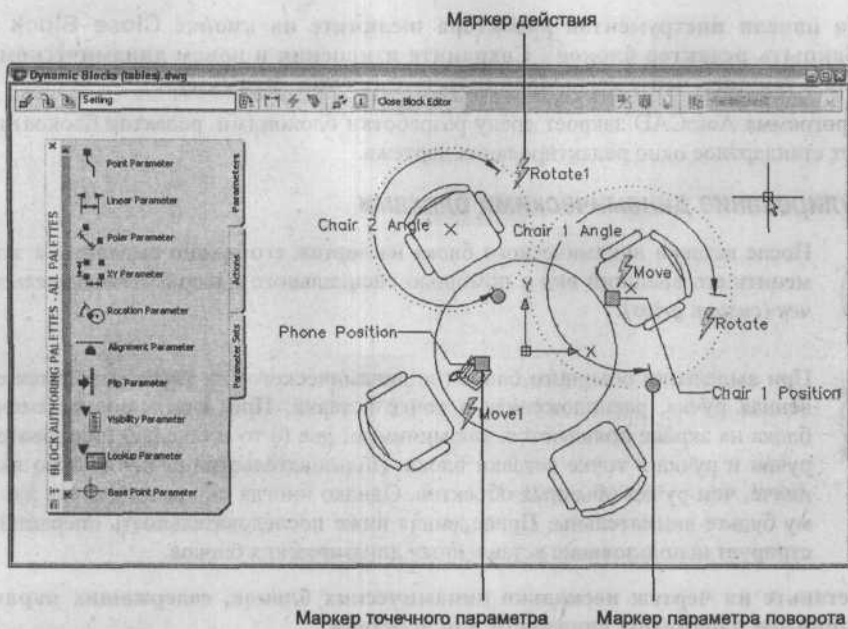


Рис. 13.9. Параметры и действия динамического блока

5. Повторяйте выполнение п. 4 до тех пор, пока не нарисуете все необходимые объекты или не вставите все блоки.

6. Активизируйте вкладку **Parameters** палитры редактора блоков и щелкните на пиктограмме **Rotation Parameter** (Параметр поворота).

Если палитра редактора скрыта, щелкните на кнопке **Authoring Palettes** (Палитры редактора), расположенной на панели инструментов редактора.

Программа предложит задать расположение параметра.

7. Укажите на экране место для маркера параметра в точке, отличной от точки вставки.

Как уже отмечалось, если установить маркер параметра в точке вставки динамического блока, то будет сложно выделять ручки.

8. Программа AutoCAD разместит маркер параметра в указанной точке и вернет управление командной строке.

Рядом с маркером параметра поворота появится надпись параметра.

9. Активизируйте вкладку **Actions** (Действия) палитры редактора блоков. Щелкните на пиктограмме **Rotation Action** (Действие поворота). Задайте точку вставки, радиус, угол поворота по умолчанию и расположение надписи действия.

Программа вернется к командной строке.

10. Повторяйте пп. 6–9, задавая различные параметры и действия. Например, задайте точечный параметр и действие перемещения.

На рис. 13.9 показаны компоненты динамического блока; некоторым из них присвоены параметры действий. После вставки динамического блока для изменения его внешнего вида можно будет манипулировать компонентами, которым присвоены параметры.

11. На панели инструментов редактора щелкните на кнопке **Close Block Editor** (Заккрыть редактор блоков). Сохраните изменения в новом динамическом блоке или в текущем чертеже, выбрав пункт **<Current Drawing>**.

Программа AutoCAD закроев среду разработки блоков (т.е. редактор блоков) и выведет стандартное окно редактирования чертежа.

Манипулирование динамическими блоками



После вставки динамического блока на чертеж его можно выделить, а затем изменить его внешний вид с помощью специального набора *пользовательских ручек* (*custom grips*).



При выделении обычного блока (не динамического) на экран выводится единственная ручка, расположенная в точке вставки. При выделении динамического блока на экране появляются, как минимум, две (а то и больше) пользовательские ручки и ручка в точке вставки блока. Пользовательские ручки обычно выглядят иначе, чем ручки обычных объектов. Однако иногда они выглядят так же, поэтому будьте внимательны. Приведенная ниже последовательность операций иллюстрирует использование вставленных динамических блоков.

1. Вставьте на чертеж несколько динамических блоков, содержащих параметры, например параметры видимости или действий.

Если экземпляр динамического блока не имеет параметров действий, перейдите к п. 4.

2. Выделите экземпляр блока, содержащего параметры действий.

На экземпляре блока появятся ручки (рис. 13.10). Если на экземпляре появилась только одна ручка, значит, выделенный блок не является динамическим.

3. Щелкните на одной из пользовательских ручек. Например, щелчок на круглой ручке активизирует параметр поворота объекта. Поверните компонент на нужный угол.

4. Выделите динамический блок, содержащий параметр видимости и щелкните на ручке видимости. Выберите в появившемся контекстном меню нужное видимое состояние.

Дополнительную информацию о работе с действиями и видимыми состояниями можно найти в справочной системе AutoCAD.



Еще раз подчеркнем, что динамические блоки — наиболее мощное и сложное новое средство AutoCAD 2006. Палитра редактора блоков содержит 10 выделяемых параметров, 8 действий и 20 наборов параметров. Возможно, в будущем мы напишем книгу *Динамические блоки для "чайников"*, пока же этого не произошло, справочная система AutoCAD 2006 — лучший источник информации о возможностях динамических блоков. Если вы работаете в среде редактора блоков, получить справку о динамических блоках проще всего, щелкнув на кнопке **Learn about Dynamic Blocks** (Изучение динамических блоков).

Забава вторая: внешние ссылки

За понятием *внешней ссылки* (*external reference*, или *xref*), принятым в AutoCAD, скрывается возможность размещения в текущем чертеже указателя на файл другого чертежа. Внешний чертеж-источник становится как бы частью текущего. С технической точки зрения все

это выглядит достаточно просто — в одном чертеже находится указатель на содержимое другого чертежа. Термином *внешняя ссылка* обозначают как сам указатель, так и комбинацию указателя и файла, на который он ссылается.

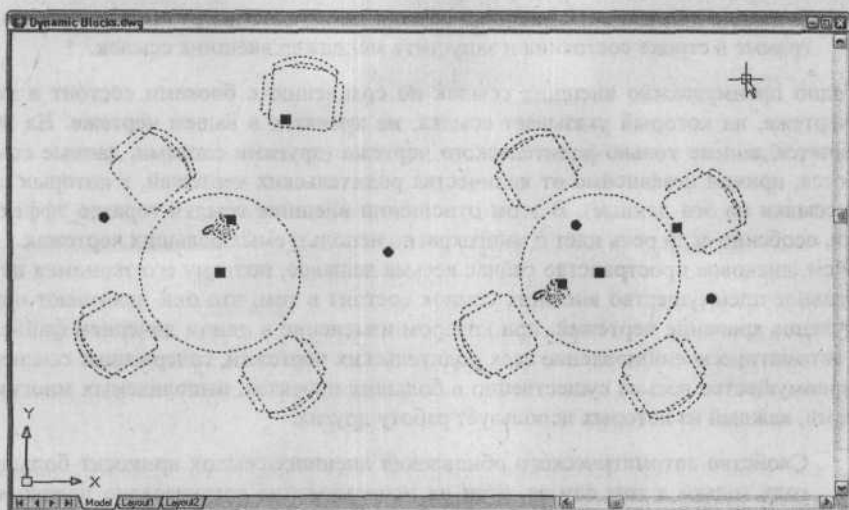


Рис. 13.10. Изменение внешнего вида динамического блока (исходный блок показан справа)

Чертеж, включенный в качестве внешней ссылки в другие чертежи, называется *дочерним* (*child*). Чертеж, содержащий указатель на дочерний чертеж, называется *родительским* (*parent*). Такая “семейная” терминология может показаться несколько странной, если учесть, что дочерний чертеж может иметь много родительских. Весьма необычная семья! Если вам такие отношения кажутся нелепыми, в утешение можно сказать, что иногда (в частности, в справочной системе AutoCAD) родительские чертежи называются *хостирующими* (*host*). Мы предпочитаем термины “родительский” и “дочерний”, поскольку они легко расширяются на более сложную иерархию: дочерний чертеж сам может быть родительским, следовательно, кроме отцов и детей, появляются бабушки, дедушки, внуки, правнуки и т.д.

Внешние ссылки имеют большое преимущество перед блоками. Если вы вносите изменения в дочерний чертеж, то AutoCAD автоматически загружает эти изменения во все родительские чертежи, которые ссылаются на этот дочерний чертеж.



Программа AutoCAD загружает все внешние ссылки в родительский чертеж каждый раз, когда вы его открываете. Если дочерний чертеж был изменен, то AutoCAD автоматически отображает изменения в родительском чертеже.

Если чертеж содержит внешние ссылки, то AutoCAD выводит в правом конце строки состояния небольшой символ, который выглядит как лист бумаги со щеткой. Он предупреждает вас о том, что некоторые видимые на экране объекты фактически являются частью не текущего, а другого чертежа. Если дочерний чертеж изменился, пока родительский был открыт в AutoCAD, в последнем появляется “облако” с предупреждением: *External reference files have changed and may need reloading* (Файлы внешней ссылки изменились, возможно, их нужно перезагрузить). Увидеть обновленные ссылки можно с помощью кнопки *Reload* (Перезагрузка) диалогового окна *Xref Manager* (Менеджер внешних ссылок). Ниже в главе управление ссылками рассматривается подробнее.



Процесс обновления внешних ссылок в AutoCAD 2006 существенно упрощен. Облако извещений теперь содержит гиперссылку Reload Modified Xrefs (Повторная загрузка модифицированных внешних ссылок). Однако для выбора повторно загружаемой внешней ссылки по-прежнему нужно щелкнуть на пиктограмме в строке состояния и запустить менеджер внешних ссылок.

Еще одно преимущество внешних ссылок по сравнению с блоками состоит в том, что данные чертежа, на который указывает ссылка, не хранятся в вашем чертеже. На жестком диске хранятся данные только родительского чертежа (другими словами, данные ссылок не дублируются, причем независимо от количества родительских чертежей, в которых сделаны внешние ссылки на эти данные). В этом отношении внешние ссылки гораздо эффективнее, чем блоки, особенно если речь идет о многократно используемых больших чертежах.

Впрочем, дисковое пространство сейчас весьма дешевое, поэтому его экономия не так уж важна. Главное преимущество внешних ссылок состоит в том, что они позволяют организовать модульное хранение чертежей, при котором изменение в одном дочернем файле влечет за собой автоматическое обновление всех родительских чертежей, содержащих ссылки на него. Это преимущество весьма существенно в больших проектах, выполняемых многими конструкторами, каждый из которых использует работу других.



Свойство автоматического обновления внешних ссылок приносит большую выгоду только в том случае, если их использование организовано должным образом. Предположим, архитектор создал чертеж плана, на котором представлены стены и другие элементы, часто встречающиеся в архитектурных, строительных, водопроводных планах и в схемах электропроводки. Затем архитектор говорит чертежникам, специализирующимся на строительных, водопроводных и электрических схемах, чтобы они ссылались в своих чертежах на этот основной, "фоновый" чертеж, т.е. чтобы все использовали один и тот же набор элементов основного плана. Затем, если архитектор решит пересмотреть планировку и обновить внешний чертеж, на который все ссылаются, все тут же увидят новую конфигурацию стен и будут способны внести изменения в свои чертежи. Но если архитектор по рассеянности добавит на чертеж, на который сделаны ссылки, специфические объекты (такие, как уборные и мебель) или же без особой причины сместит все объекты относительно начала координат, то у всех остальных чертежников начнутся проблемы. Так что, если в вашем учреждении внешними ссылками пользуется большинство сотрудников, лучше установить четкие правила, которые будут определять, кто, что, когда и в каком файле имеет право изменить и какие именно примечания он должен внести после изменения общего для всех чертежа.

Подключение внешних ссылок

Подключение внешней ссылки похоже на вставку блока. Выполняется оно почти так же легко. Чтобы подключить внешнюю ссылку, выполните ряд действий.

1. Установите подходящий слой текущим (см. главу 5).

Рекомендуется вставлять внешние ссылки на отдельный слой, не содержащий никаких объектов. Обратите внимание: если заморозить слой, на который вставлена ссылка, то вся ссылка исчезнет (в разных ситуациях такое поведение может быть или полезной услугой, или коварной подножкой).

2. Чтобы запустить команду XREF (Внешняя ссылка), выберите в главном меню команду Insert⇒Xref Manager (Вставка⇒Менеджер внешних ссылок).

Активизируется диалоговое окно Xref Manager (Менеджер внешних ссылок), показанное на рис. 13.11.

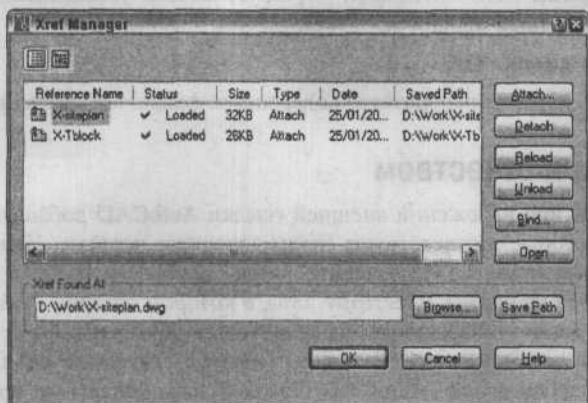


Рис. 13.11. Диалоговое окно Xref Manager



Не запускайте команду Insert⇒External Reference (Вставить⇒Внешняя ссылка), иначе вы перейдете к п. 4. Сейчас это не нужно.

3. Щелкните на кнопке **Attach** (Подключить).

Активизируется диалоговое окно Select Reference File (Выбор файла ссылки).

4. Найдите файл, который требуется подключить, выделите его и щелкните на кнопке **Open** (Открыть).

Активизируется диалоговое окно External Reference (Внешняя ссылка).

5. Укажите в диалоговом окне требующиеся значения параметров.

В число параметров включены: точка вставки (группа Insertion point), масштаб (группа Scale) и угол поворота (группа Rotation). Вы можете ввести их значения в диалоговом окне либо позже задать на экране во время выполнения команды создания внешней ссылки — точно так же, как и при вставке блока (об этом речь идет выше).



Чтобы сообщить AutoCAD, как обрабатывать внешнюю ссылку, можете установить переключатель Attachment (Подключение) или Overlay (Наложение). Это имеет значение, только если чертеж использует внешние ссылки и, в свою очередь, используется другими чертежами как внешняя ссылка. По умолчанию установлен переключатель Attachment, в результате чего дочерний файл всегда будет включен в родительский (текущий) чертеж, если какой-либо файл использует его (текущий чертеж) как дочерний. Если установлен переключатель Overlay, то “дочерний” чертеж будет виден на текущем, но не виден на родительском по отношению к текущему. Например, если наложить (Overlay) карту местности на чертеж дома, то она будет видна только на данном чертеже, а во всех остальных чертежах, ссылающихся на чертеж дома, карта не появится (по мере необходимости карту к ним можно подключить отдельно). Рекомендуем оставлять установленным переключатель Attachment, если, конечно, нет убедительных причин установить режим Overlay.

Раскрывающийся список Path Type (Тип маршрута) предоставляет гибкие способы хранения маршрутов ссылок. Они рассматриваются ниже. Сейчас выберите значение Relative path (Относительный маршрут) вместо установленного по умолчанию Full path (Полный маршрут).

6. Щелкните на кнопке ОК.

В окне вашего чертежа отобразится содержимое файла, вызываемого по ссылке.

Слой с именем и отчеством

При подключении или наложении внешней ссылки AutoCAD добавляет на текущий чертеж и новые слои, которые соответствуют слоям дочернего чертежа. Новым слоям присваиваются имена, которые являются комбинацией имени дочернего чертежа с именем слоя. Например, если сослаться на чертеж MYSCREW.DWG, в котором созданы слои GEOMETRY, TEXT и др., то автоматически добавленные на родительский чертеж слои будут называться MYSCREW|GEOMETRY, MYSCREW|TEXT и т.п. Создавая отдельные слои, соответствующие каждому слою в дочернем файле, AutoCAD устраняет потенциальную проблему (о которой мы предупреждали вас, рассуждая о блоках), когда слои в разных чертежах, отличающиеся цветом или типом линий, имеют одинаковые имена.



Кроме того, AutoCAD автоматически создает новые типы линий, текстовые стили, размерные стили и определения блоков для всех элементов, которые использовались в дочернем файле, например MYSCREW|DASHED, MYSCREW|NOTES, MYSCREW|A-DIMS и MYSCREW|LOGO.

Создание и редактирование файла, являющегося внешней ссылкой

Чтобы создать файл, на который впоследствии можно сослаться, нужно немного — просто построить чертеж и сохранить его как обычно (либо применить команду WBLOCK для создания нового файла DWG на основе набора объектов текущего чертежа). Вот и все! Затем вы сможете сослаться на него, работая над другим чертежом. Файл, на который вы ссылаетесь, появится на родительском чертеже в виде отдельного объекта, как и экземпляр блока. Другими словами, если вы щелкнете на любом элементе внешней ссылки, то выделена будет вся внешняя ссылка. Вы можете измерять геометрические элементы чертежа, вызываемого по ссылке, или выполнять объектную привязку к ним, но вам не удастся их отредактировать или удалить. Для этого необходимо открыть сам чертеж внешней ссылки и отредактировать геометрические элементы на нем (или воспользоваться средствами “редактирования на месте”, см. ниже).

Команда ХОРЕН предоставляет быстрый способ активизации и редактирования дочернего чертежа. Она запускается путем выбора команды Modify⇒Xref and Block Editing⇒Open Reference (Редактирование⇒Правка внешних ссылок и блоков⇒Открыть ссылку). Запустите команду и выделите любой объект внешней ссылки. Еще один способ: открыть одну или несколько внешних ссылок можно с помощью кнопки Open (Открыть) диалогового окна Xref Manager. Далее в главе редактирование ссылок описано подробнее.



Чтобы отредактировать объекты дочернего чертежа (не открывая его в отдельном окне AutoCAD), достаточно воспользоваться командой REFEDIT. Она запускается путем выбора Modify⇒Xref and Block Editing⇒Edit Reference In-Place (Редактирование⇒Редактирование внешних ссылок и блоков⇒Редактирование ссылки на месте). Дополнительные сведения о команде REFEDIT можно найти в оперативной справочной системе AutoCAD.

Определение маршрута внешней ссылки

Когда вы подключаете внешнюю ссылку, AutoCAD по умолчанию сохраняет ее полный маршрут (т.е. букву дисковод, последовательность каталогов и подкаталогов, в которых находится дочерний файл DWG, и имя файла). Такой режим установлен по умолчанию, так как в раскрываемом списке Path Type (Тип маршрута) установлен элемент Full Path (Полный маршрут), как показано на рис. 13.12. Тип маршрута Full Path пригоден, если никогда не перемещать файлы на жестком диске или в сети и никогда не передавать файлы DWG никому другому, иными словами — он не пригоден почти никогда.

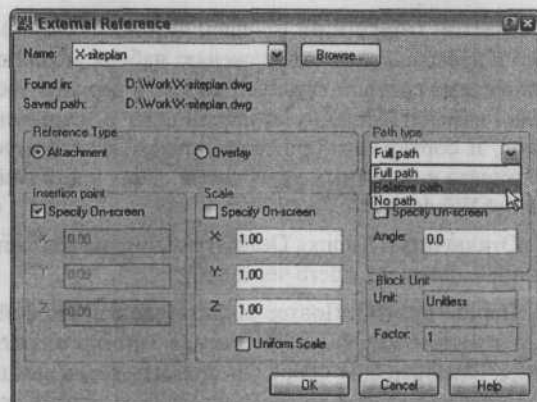


Рис. 13.12. Подключая внешнюю ссылку, установите тип маршрута

На другом конце спектра типов маршрута находится режим No path (Нет маршрута), в котором AutoCAD при подключении файла не сохраняет никакой маршрут, а только имя файла. Если родительский и дочерний чертежи находятся в одном и том же каталоге, то это самый легкий и удобный способ задать маршрут.

Если вы предпочитаете хранить файлы DWG своего проекта в нескольких каталогах, то по достоинству оцените режим Relative path (Относительный маршрут). С его помощью можно организовать внешние ссылки в сложной иерархической структуре каталогов, избегав многих проблем режима Full path. Например, родительский чертеж H:\Project-X\Plans\First floor.dwg может ссылаться на дочерний чертеж H:\Project-X\Common\Column grid.dwg. В режиме Relative path программа AutoCAD хранит маршрут ссылки в виде ..\Common\Column grid.dwg, а не H:\Project-X\Common\Column grid.dwg. Теперь, если вы решите переместить каталог \Project-X со всеми его подкаталогами в другое место (или передать его кому-либо, использующему совсем другую структуру каталогов), AutoCAD все равно найдет дочерний чертеж.



В режиме Relative path маршруты ссылок содержат специальные коды: . и .. (точка и две точки). Одна точка означает, что это каталог родительского чертежа, а две точки — каталог, родительский по отношению к каталогу родительского чертежа, т.е. каталог, по отношению к которому каталог родительского чертежа является подкаталогом.

С помощью диалогового окна Reference Manager (Менеджер ссылок) можно редактировать маршруты ссылок для набора чертежей. В главе 16 этот вопрос рассматривается подробнее.



Если все эти режимы и точки кажутся вам слишком запутанными, можете хранить все родительские и дочерние чертежи в одном каталоге и при подключении ссылок устанавливать переключатель `No path` (Нет маршрутов).

Управление внешними ссылками

Управлять параметрами внешних ссылок можно в диалоговом окне **Xref Manager** (Менеджер внешних ссылок). Отметим наиболее важные элементы управления этого окна.

- ✓ **List of external references** (Список внешних ссылок). Вы можете перейти от списка к древовидному отображению набора внешних ссылок и наоборот, если щелкнете на соответствующей кнопке в верхней части диалогового окна. Вы вольны изменять ширину столбцов списка, перетаскивая разделители их заголовков, и сортировать список щелчком на соответствующем заголовке, как это принято в подобных диалоговых окнах программы AutoCAD и других приложений Windows.
- ✓ **Detach** (Отключить). Кнопка **Detach** полностью удаляет выделенную ссылку на внешний файл из текущего чертежа.
- ✓ **Reload** (Перезагрузить). Повторная загрузка с диска файла DWG, на который указывает внешняя ссылка, и обновление чертежа в соответствии с новым содержанием. Эта операция особенно полезна, когда вам приходится использовать внешние ссылки совместно посредством сети и кто-то только что внес изменения в чертеж, на который вы ссылаетесь.
- ✓ **Unload** (Выгрузить). Выделенная ссылка исчезает с экрана и с печатных копий чертежа, однако указатель и вся информация о ссылке остаются. Для того чтобы повторно загрузить ссылку, следует щелкнуть на кнопке **Reload**.
- ✓ **Bind** (Связать). Запись выбранной ссылки в текущий чертеж и ее преобразование в блок. Эта операция полезна, например, если нужно защитить чертеж от изменений, которые вносятся в дочернем файле.

Во многих организациях связывание внешних ссылок без достаточно веских на то оснований считается таким же недопустимым, как и необоснованное расчленение блоков. В обоих случаях этим удаляются важные связи данных. Ознакомьтесь с принципами работы в вашей компании. Если есть сомнения, не связывайте ссылки. И даже если это необходимо, лучше свяжите ее с копией родительского чертежа.
- ✓ **Open** (Открыть). Открытие одного или нескольких дочерних чертежей в отдельных окнах после закрытия диалогового окна **Xref Manager**. После редактирования и сохранения дочернего чертежа вернитесь к родительскому чертежу и щелкните на кнопке **Reload** диалогового окна **Xref Manager**, чтобы увидеть изменения.



Ни один из названных элементов не оказывает влияния непосредственно на внешний файл чертежа — он остается в первозданном виде. Если необходимо переместить или удалить его, обращайтесь с ним, как с отдельным файлом, и действуйте быстро и не раздумывая (особенно при удалении! — извините, шутка).



Тот факт, что внешний файл, на который вы ссылаетесь, — это действительно **внешний** файл, служит потенциальным источником проблем. Если вы намереваетесь передать чертеж третьему лицу, то ваш корреспондент должен получить **все** файлы, от которых зависит чертеж, иначе в нем останутся “белые пятна”. Побойтесь о том, чтобы в передаваемый архив были включены все внешние файлы, на которые ссылается ваш чертеж. Такая процедура описывается в главе 16.



В AutoCAD (но не в AutoCAD LT) предусмотрено еще одно программное средство, связанное с внешними ссылками, которое называется *отсечением внешней ссылки* (*xref clipping*). Чтобы использовать в родительском чертеже только часть подключаемого файла, воспользуйтесь командой XCLIP (Отсечь). В AutoCAD LT эта команда не предусмотрена, но если вы откроете чертеж, содержащий внешнюю ссылку, “отсеченную” в полной версии AutoCAD, то внешний чертеж вы увидите усеченным.

Организация чертежей с помощью блоков и внешних ссылок

И блоки, и внешние ссылки являются полезными инструментами для создания многократно используемых наборов элементов чертежа. Преимущество блоков и ссылок заключается в том, что при внесении изменений в их определения и исходные файлы наборы повторяющихся элементов обновляются быстро и целиком. Однако не всегда ясно, в каких случаях лучше использовать блоки, а в каких — внешние ссылки.

Рассмотрим, в каких случаях внешние ссылки чаще всего используются.

- ✓ Для подключения фрагментов штампа, повторяющихся на всех чертежах проекта.
- ✓ Для подключения элементов, которые должны присутствовать на многих чертежах (например, контуры стен, топография местности, сетки колонн).
- ✓ Для подключения конструкций, повторяющихся на одном или нескольких чертежах, особенно если эти конструкции должны изменяться одновременно (например, повторяющиеся несущие конструкции, план ванной комнаты, план расположения мебели и т.д.).
- ✓ Для печати нескольких чертежей (например, чертеж и его детализация или сразу два чертежа) на одном печатном оттиске.
- ✓ Для временного подключения фоновочного чертежа, чтобы облегчить построение объектов основного чертежа.

С другой стороны, блоки оказываются полезными при более простых обстоятельствах. Не забывайте о том, что каждая внешняя ссылка связана с отдельным файлом. Перечислим несколько ситуаций, в которых пригодятся именно блоки.

- ✓ Для создания компонентов чертежа, которые, скорее всего, не будут меняться.
- ✓ Для создания компонентов небольшого размера.
- ✓ Для создания простых конструкций, которые часто повторяются, но только на одном чертеже. Обновить блок на одном чертеже довольно просто. Для этого необходимо вставить блок в свободную область чертежа, расчленив его, отредактировать и затем переопределить с помощью команды BLOCK.

- ✓ В любом случае, когда требуется включить *атрибуты* (т.е. переменные текстовые поля), заполняемые при вставке экземпляра. Блоки позволяют включать определения атрибутов, в то время как внешние ссылки — нет.

Важно, чтобы каждый сотрудник компании или член рабочей группы, используя блоки и внешние ссылки, руководствовался общепринятыми правилами и соглашениями. Узнайте у своих коллег, существуют ли какие-либо правила в вашей организации касательно использования блоков и внешних ссылок. Если такие правила существуют, то следуйте им, если же нет, можете настойчиво порекомендовать разработать такие правила. Разработка правил обсуждается в главе 15.

Забава третья: растровые изображения

В AutoCAD есть еще одно программное средство, которое несколько напоминает внешние ссылки, — *растровые* изображения. Они удобны, например, для размещения логотипа компании в титульном блоке чертежа, для добавления фотографий местности и прочих “декораций”, которые могут служить фоном вашего чертежа. Растровое изображение (*raster*, или *bit-mapped image*) представляет собой набор точек, которые и составляют его. С растровыми изображениями вы сталкиваетесь практически каждый день, например, когда смотрите телевизор или рассматриваете в нашей книге “перехваченную” копию экрана.

В противоположность этому большинство чертежей AutoCAD представляют собой *векторные* изображения. Векторное изображение хранится в виде совокупности описаний каждого геометрического объекта, содержащегося в нем. Наиболее очевидными примерами являются отрезок, определяемый координатами двух его конечных точек, и окружность, которая задается точкой центра и значением радиуса. Каждый раз, когда объект отображается на экране или печатается, программа заново рассчитывает расположение элементарных составляющих изображения (пикселей), обращаясь к описаниям геометрических объектов. Затем пересчитанные данные отправляются на экран в виде набора пикселей либо на печатающее устройство в виде набора точек или векторов (в зависимости от типа печатающего устройства). Векторные изображения обычно существенно меньше по объему (требуют меньше дискового пространства) и более гибкие в редактировании, нежели растровые, однако проигрывают в возможности отображения тонких оттенков или мелких деталей и при превышении определенного порога сложности способны замедлить выполнение процедур экранного отображения и печати.

Растровые изображения обычно поступают в память компьютера с помощью различных сканирующих устройств, способных преобразовывать картинки на чертежах, фотографиях и других носителях в цифровую форму, либо создаются посредством специальных программ, например PhotoShop.

Независимо от того, кто и как выполняет сканирование, вы должны знать, что AutoCAD поддерживает большинство популярных форматов хранения растровых изображений, включая BMP, популярные в среде Web форматы GIF и JPEG, распространенные разновидности форматов PCX и TIFF, а также DIB, FLC, FLI, GP4, MIL, PNG, RLE, RST и TGA.

Ниже приведены три возможных сценария использования растровых изображений в чертежах AutoCAD.

- ✓ **Добавление картинок.** Используя растровые файлы, вы можете добавить на чертеж логотип компании, специальные символы, графические обозначения и другие небольшие изображения.
- ✓ **Карты и фотографии.** С помощью растровых изображений на чертеж можно добавить также большие рисунки: карту местности (чтобы показать расположение проектируемого здания), фотографию (например, пейзажа, на фоне которого будет расположено здание) и т.д.

- ✓ **Векторизация.** Так называется процесс преобразования растрового изображения в векторное. Чтобы выполнить векторизацию растрового изображения, нужно подключить его к чертежу, вручную отследить линии с помощью команд AutoCAD и отключить растровое изображение. Однако такая процедура пригодна только для простых растровых изображений. Для векторизации сложных растровых изображений Autodesk (и другие компании) разработала специальное программное обеспечение, способное работать в полуавтоматическом и автоматическом режимах.

Использование растровых изображений во многом подобно работе с внешними ссылками. Растровая картинка не хранится непосредственно в файле вашего чертежа; вместо этого в чертеже создается ссылка на файл растрового изображения. Вы можете отсекать (подрезать) изображение, управлять его размерами, параметрами яркости, контрастности, четкости и прозрачности. Эти программные средства AutoCAD позволяют выполнять точную доводку внешнего вида растрового изображения как на экране, так и на печатном оттиске.



Если вам нужно передать ваш файл DWG кому-либо, не забудьте передать вместе с чертежом и все файлы растровых изображений (а также файлы, на которые в вашем чертеже сделаны внешние ссылки).



С помощью AutoCAD LT вы можете открывать, просматривать и распечатывать чертежи, содержащие подключенные растровые изображения, однако подключать их в AutoCAD LT невозможно. Для управления растровыми изображениями нужна полнофункциональная AutoCAD.

Подключение растрового изображения

Чтобы подключить растровое изображение к чертежу AutoCAD, выполните ряд действий.

1. В главном меню AutoCAD выберите команду **Insert⇒Image Manager (Вставка⇒Менеджер изображений)** либо введите в командной строке слово **Image (Изображение)** и нажмите клавишу <Enter>.

Активируется диалоговое окно Image Manager (Менеджер изображений), показанное на рис. 13.13.

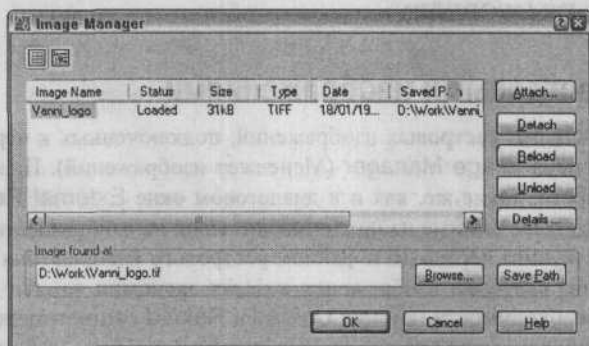


Рис. 13.13. Диалоговое окно Image Manager

2. Щелкните на кнопке **Attach (Подключить)**.

Активируется диалоговое окно Select Image File (Выбор файла изображения).

3. Найдите файл, который требуется подключить, выделите его и щелкните на кнопке **Open** (Открыть).

Активируется диалоговое окно Image (Растровое изображение).



Выработайте у себя привычку щелкать на кнопке **Details** (Подробности) диалогового окна Image или Image Manager, чтобы получить более полные сведения о характеристиках растрового изображения (его разрешение, размеры и т.д.), которое вы намереваетесь подключить.

4. Введите необходимые параметры растрового изображения, которое вы намерены подключить.

В число параметров входят точка вставки (Insertion point), масштаб (Scale) и угол поворота (Rotation). Вы можете ввести их значения в диалоговом окне либо позже задать во время выполнения команды подключения изображения — точно так же, как и при вставке блока или внешней ссылки (об этом речь шла выше). Чтобы воспользоваться “быстрой подсказкой” этого диалогового окна, щелкните на кнопке со знаком вопроса, расположенной в строке заголовка, а затем на том элементе интерфейса, который вызвал затруднения. Чтобы получить исчерпывающие сведения о параметрах этого диалогового окна, щелкните на кнопке **Help** (Помощь).

Команда Image имеет параметры **Full path** (Полный маршрут), **Relative path** (Относительный маршрут) и **No path** (Без маршрута), управляющие типом маршрута растрового изображения. Это те же параметры, которые описаны выше для команды управления внешними ссылками.

5. Щелкните на кнопке **OK**.

В окне чертежа отобразится содержимое растровой картинки.

6. Если хотите расположить растровое изображение позади других объектов чертежа, выделите его и выберите команду **Tools**⇒**Display Order**⇒**Send to Back** (Сервис⇒Последовательность вывода⇒Расположить сзади).



Команда **Draworder** предоставляет дополнительные способы задания последовательности расположения объектов. Информацию о ней вы можете найти в справочной системе AutoCAD, введя ключевые слова **DRAWORDER command** (команда **DRAWORDER**).

Управление растровыми изображениями

Управлять параметрами растровых изображений, подключенных к чертежу, можно с помощью диалогового окна Image Manager (Менеджер изображений). Параметры, доступные в этом окне, в сущности, такие же, как и в диалоговом окне External Reference (Внешняя ссылка). Отметим наиболее важные из них: список ссылок на изображения, возможность удаления связи между текущим чертежом и файлом растрового изображения (кнопка **Detach** — отсоединить), средства выгрузки изображения в целях экономии памяти и последующей загрузки его по мере необходимости (кнопки **Unload** и **Reload** соответственно). Однако вам не удастся добавить (импортировать) растровое изображение как блок, так как изображение может находиться только в отдельном файле.

Растровое изображение можно подрезать, тогда на чертеже будет выведена только его часть. Чтобы подрезать растровое изображение, выберите команду **Modify**⇒**Clip**⇒**Image** (Редактирование⇒Подрезка⇒Растровое изображение) и выполняйте указания командной

строки. Вы можете создать на чертеже произвольное количество перекрывающихся или не перекрывающихся частей нескольких растровых изображений. При активизации чертежа в память компьютера загружаются только необходимые части.



Учтите, что файлы растровых изображений весьма громоздки: их объем может превысить объем файла чертежа. В результате существенно упадет производительность AutoCAD, поскольку при работе с чертежом в память загружаются файлы растровых изображений. Чтобы избежать снижения производительности AutoCAD, используйте ряд приемов.

- ✓ Подключайте растровые изображения в самом конце работы над чертежом.
- ✓ Создайте версию растрового файла с низким разрешением, достаточным лишь для того, чтобы на чертеже было видно, что изображение подключено.
- ✓ Применяйте кнопку Unload (Выгрузить) диалогового окна Image Manager для временного отключения растровых изображений без потери информации о подключениях.

Кроме того, использование растровых файлов может существенно увеличить время генерации печатных изображений и размеры файлов электронной печати. Прежде чем окончательно добавить на свой чертеж большие растровые изображения, поэкспериментируйте: добавьте их временно и попробуйте зумировать, редактировать или распечатать чертеж.

Наборы листов

В этой главе...

- Укращение наборов листов
- Использование существующего набора
- Создание набора листов
- Работа с набором листов
- Создание автоматического списка листов

Пиичный проект AutoCAD содержит десятки чертежей, видов, компоновок, перекрестных ссылок, причем с этими компонентами одновременно работают десятки людей. Как обновлять и распечатывать их, управлять ими всеми, не превратив проект в безнадёжную мешанину? Для этого предназначено мощное средство AutoCAD — наборы листов.

Без наборов листов управлять чертежами проекта приходится вручную, т.е. следить за тем, чтобы все необходимые чертежи были вовремя созданы, правильно именованы и пронумерованы, чтобы все штампы были обновлены и т.д. Кроме того, необходимо обеспечить согласованность всех перекрестных ссылок чертежей. Когда подойдет время передавать чертежи клиентам или консультантам, нужно обеспечить комплектность листов и соответствие чертежей последним обновлениям. Для больших проектов со многими чертежами эта задача может оказаться неразрешимой. Даже самый аккуратный и дотошный менеджер не сможет уследить за тем, чтобы не был пропущен ни один лист, чтобы ни один лист не содержал устаревшего блока штампа или ссылки, особенно если в процессе работы над проектом листы перенумеровываются, чертежи переименовываются и в самый последний момент что-нибудь добавляется или удаляется.

Для работы с наборами листов предназначены палитра и несколько команд. Кроме того, специально для использования с наборами обновлены некоторые средства, существовавшие до появления наборов листов. Вместе эти средства делают возможным новый подход к управлению всеми чертежами проекта. Наборы листов предоставляют единый интерфейс вывода, именования и нумерации листов. Информация о листах и взаимоотношениях между ними хранится в файле DST. Вы сможете легко добавить и перенумеровать листы, организовать перекрестные ссылки, автоматически обновляемые после изменения номеров листов, создать список листов, хранящийся в титульном листе и автоматически обновляемый после изменения номеров или заголовков листов. Когда чертежи готовы к передаче или распечатке, набор листов позволяет легко найти и собрать воедино все необходимые файлы.

Методика организации чертежей с помощью наборов листов совершенно новая в практике САПР, а потому пока еще не распространена повсеместно и не все пользователи AutoCAD освоили ее. Однако можно предположить, что компании, в которых работа над крупными проектами САПР хорошо организована, быстро оценят, насколько удобно применять наборы листов, и внедрят их в практику. Для них наборы листов станут совершенно необходимыми. Компании, работающие над проектами с небольшим количеством чертежей, а также пользователи AutoCAD, склонные к сопротивлению централизованным организаторским усилиям, видимо, продолжают работать с отдельными, слабосвязанными файлами DWG.



Наборы листов базируются на довольно изощренных средствах AutoCAD, поэтому, прежде чем продолжить чтение главы, убедитесь, что вы знакомы со следующими темами:

- ✓ компоновки пространства листа (глава 4);
- ✓ именованные виды (глава 8);
- ✓ таблицы и текстовые поля (глава 9);
- ✓ блоки и атрибуты (глава 13);
- ✓ внешние ссылки (глава 13).

Особенно важно понимание внешних ссылок и компоновок, поскольку эти средства являются ключевыми для организации наборов листов и работы палитры Sheet Set Manager (Менеджер наборов листов).

Укращение наборов листов

Ваш пропуск в новый мир наборов листов — палитра Sheet Set Manager (рис. 14.1). Она используется для выполнения большинства операций с наборами листов. Чтобы вывести или скрыть палитру Sheet Set Manager, щелкните на одноименной кнопке стандартной панели инструментов, на которой изображен рулон чертежей, или нажмите клавиши <Ctrl+4>. Если вы предпочитаете иметь эту палитру всегда под рукой, можете переключить ее в режим автоматического сокрытия, подобно другим палитрам AutoCAD (см. главу 2).

Палитра Sheet Set Manager состоит из трех вкладок, содержащих иерархические списки объектов трех типов, используемых для создания наборов листов и управления ими.

- ✓ **Resource Drawings** (Чертежи-источники). Вкладка содержит такие компоненты и вложенные компоненты, как индивидуальные планы, чертежи деталей и проекции, применяемые для построения листов. Чертежи-источники обычно содержат текстовые примечания и геометрию конструкции только в пространстве модели. Чаще всего в них нет блоков штампа или компоновок пространства листа. Прежде чем вы сможете создать виды во вкладке View List и добавить их во вкладку Sheet List, необходимо добавить файлы DWG во вкладку Resource Drawings.
 - ✓ **View List** (Список видов). Виды вкладки View List представляют собой области чертежей-источников, т.е. фактически они являются именованными видами (см. главу 8).
- Вовсе не обязательно применять именованные виды для реализации наборов листов, но обязательно использовать их для сборки различных частей чертежей-источников на одном или многих листах. Например, если вы чертите большой план, который должен быть разбит на несколько листов для печати в разборчивом масштабе, то вам понадобится определить именованный вид для каждой части плана и расположить каждый вид на отдельном листе.

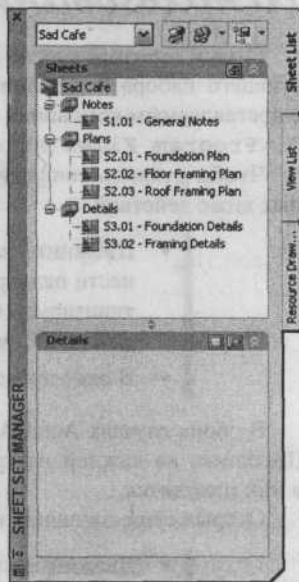


Рис. 14.1. Палитра наборов листов



- ✓ **Sheet List** (Список листов). Отдельные листы являются компоновками пространства листа в файлах чертежей. (О создании и применении компоновок речь идет в главе 4.) Каждая компоновка соответствует одному листу в наборе листов. Согласно методике наборов листов, AutoCAD подключает чертежи-источники в чертежи листов как внешние ссылки и создает на компоновке видовые экраны пространства листа для показа необходимой области чертежа-источника. Такой областью может быть именованный вид или весь чертеж. Палитра Sheet Set Manager используется для того, чтобы сообщить AutoCAD о том, какие чертежи-источники и виды должны быть размещены на листах. Затем AutoCAD подключает внешние ссылки и создает видовые экраны автоматически.

В файле DST программа AutoCAD хранит все параметры набора листов: имена файлов и конфигурационную информацию, управляющую процедурами обработки листов. В каждом проекте есть свой файл DST, причем многие пользователи AutoCAD могут работать с ним одновременно.

Использование существующего набора

Самый быстрый способ начать работу с набором листов состоит в использовании существующего набора, созданного кем-либо в вашем офисе. Можете также экспериментировать с поставляемым компанией Autodesk примером набора листов, который находится в каталоге C:\Program Files\AutoCAD 2006\Sample\Sheet Sets.

Чтобы открыть конфигурацию существующего набора листов, выполните одно из описанных ниже действий.

- ✓ Щелкните на стрелочке раскрывающегося списка, расположенного в верхней части палитры Sheet Set Manager, а затем на элементе Open (Открыть). Активизируется диалоговое окно выбора файлов. Найдите каталог, содержащий файл DST, выделите этот файл и щелкните на кнопке Open.
- ✓ В окне проводника Windows дважды щелкните на имени файла DST.

В обоих случаях AutoCAD выведет в палитре информацию о наборе листов (см. рис. 14.1). Щелкните на каждой из трех вкладок, чтобы получить общее представление о том, что в них находится.

Открыв существующий набор листов, вы можете выполнить целый ряд операций.

- ✓ Дважды щелкните на любом имени в любой из вкладок, чтобы открыть соответствующий файл DWG в графической зоне AutoCAD. Двойной щелчок на имени листа во вкладке Sheet List (Список листов) или на имени чертежа во вкладке Resource Drawings (Чертежи-источники) только открывает файл DWG, в то время как двойной щелчок на имени вида во вкладке View List (Список видов) открывает файл DWG и зумирует чертеж таким образом, что выводится указанный вид. Следовательно, с помощью палитры Sheet Set Manager можно быстро перемещаться по всем чертежам проекта.
- ✓ Щелкните правой кнопкой мыши на имени набора или вложенного набора листов во вкладке Sheet List, чтобы создать новый лист на основе шаблона чертежа (файла DWT), сконфигурированного для проекта или для вложенного набора листов. Далее описывается, как определить файл DWT для набора или вложенного набора.

- ✓ Щелкните правой кнопкой мыши на чертеже-источнике или на принадлежащем ему именованном виде, чтобы разместить его на листе.
- ✓ Щелкните правой кнопкой мыши на листе или виде, чтобы изменить их имя или номер. Имена и номера могут быть связаны с метками на листах, поэтому при изменении имени или номера в палитре программа AutoCAD автоматически обновляет их (имя и номер) на всех чертежах, в которых они фигурируют.
- ✓ Щелкните правой кнопкой мыши на имени набора листов, чтобы добавить на текущий чертеж таблицу списка листов (т.е. индексы чертежей проекта). Программа AutoCAD использует описанные выше имя и номер для создания и обновления списка листов.
- ✓ Активизируйте вкладку View List. Щелкните правой кнопкой мыши на имени набора листов и выберите команду Properties (Свойства). В открывшемся диалоговом окне можно задать блоки меток (label blocks) и блоки идентификаторов (callout blocks). Если затем щелкнуть правой кнопкой мыши на имени вида, то автоматически обновленные блоки можно разместить на чертежах. Блоки меток содержат имя и номер части чертежа (например, одну деталь или план). Блоки идентификаторов ссылаются на другие части набора чертежей (обычно на другой лист, например на план этажа или деталь на другом листе).
- ✓ Щелкните правой кнопкой мыши на листах или вложенных наборах листов, чтобы опубликовать их (т.е. выполнить процедуру электронной печати в файл DWF), упаковать в набор электронной передачи или архивировать для себя (см. главу 16).

В оставшейся части главы подробно описываются перечисленные выше операции.



Чтобы воспользоваться наборами листов, вам не обязательно применять все описанные выше средства. Например, вы можете использовать палитру Sheet Set Manager только для создания удобного списка чертежей, добавления индексов листов и пакетной печати листов.

Создание набора листов

Если руководство вашего офиса до сих пор не сконфигурировало наборы листов для вас и ваших коллег, вы можете сделать это сами с помощью мастера Create Sheet Set (Создание набора листов). Чтобы создать новый набор листов, выполните ряд действий.

1. Щелкните на стрелочке раскрывающегося списка, расположенного в верхней части палитры набора листов, и выберите элемент **New Sheet Set** (Новый набор листов). Активизируется первое окно мастера Create Sheet Set.
2. Установите переключатель **Existing Drawing** (Текущий чертеж) и щелкните на кнопке **Next** (Далее). Активизируется окно **Sheet Set Details** (Подробности набора листов), показанное на рис. 14.2.
3. Введите имя и описание нового набора листов и выберите каталог, в котором будет храниться файл **DST**.

По умолчанию AutoCAD сохраняет файл DST в каталоге `My Documents\AutoCAD Sheet Sets`. Если над проектом вы работаете не один, то разместите файл DST в доступном для всех месте на сетевом диске. Файл DST можно разместить или в отдельном сетевом каталоге, содержащем файлы DST всех проектов, или в каталоге, содержащем все файлы DWG данного проекта.

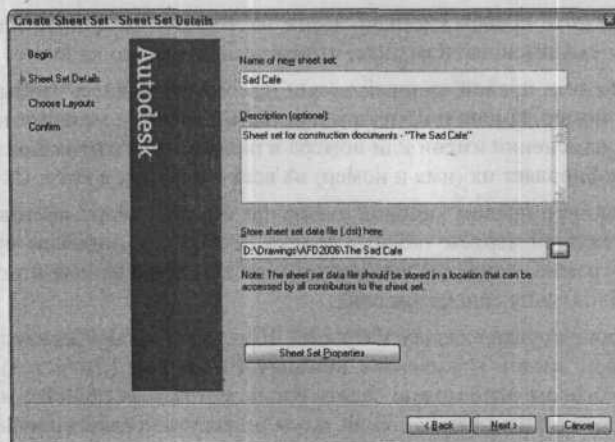


Рис. 14.2. Второе окно мастера создания набора листов

4. Щелкните на кнопке **Sheet Set Properties** (Свойства набора листов), просмотрите свойства и щелкните на кнопке **OK**.

Позже вы легко сможете менять свойства набора с помощью палитры **Sheet Set Manager**, поэтому пока не беспокойтесь о них. Можете ознакомиться со свойствами с помощью справочной системы диалогового окна, щелкнув на знаке вопроса и на любом элементе управления.

5. Щелкните на кнопке **Next**.

Активируется следующее окно мастера **Choose Layouts** (Выбор компоновок). Если щелкнуть на кнопке **Browse** (Обзор), то можно будет добавить в набор листов любые чертежи, уже созданные для проекта, однако их легко можно добавить позже с помощью палитры **Sheet Set Manager**, как описывается в следующем разделе.

6. Щелкните на кнопке **Next**.

Мастер выводит отчет о параметрах набора листов, сохраненных в файле **DST**.

7. Щелкните на кнопке **Finish** (Готово).

Выполнение мастера **Create Sheet Set** будет завершено и активируется палитра **Sheet Set Manager** с новым набором листов.



Другой способ создания нового набора листов состоит в его копировании из существующего файла **DST**. Если в п. 2 предыдущей инструкции установить переключатель **An example sheet set** (Пример набора листов), то мастер предоставит вам возможность либо выбрать из десятка примеров, подготовленных компанией Autodesk, либо активизировать диалоговое окно выбора файлов для поиска других файлов **DST**. Примеры Autodesk прекрасно подходят для экспериментирования, однако для применения в реальных проектах их, естественно, нужно существенно модифицировать.



Чтобы изменить любое из свойств набора листов (вы их просматривали при выполнении п. 5), щелкните правой кнопкой мыши на имени набора во вкладке **Sheet List** палитры **Sheet Set Manager** и выберите в контекстном меню команду **Properties** (Свойства).

Работа с набором листов

Новый набор листов без единого листа выглядит, согласитесь, совсем пустым. Поэтому после создания набор нужно заполнить чертежами. Обычно начинают с того, что создают чертеж с компоновкой и блоком штампа, а затем добавляют его в набор листов. Другой способ — это создание нового чертежа непосредственно в палитре Sheet Set Manager на основе шаблона и каталога, определенных в конфигурационных свойствах набора листов. Рассмотрим оба способа.

Добавление существующего листа в набор

Для добавления существующего чертежа в набор листов выполните ряд действий.

1. Создайте и сохраните, как минимум, один правильно сконфигурированный чертеж, содержащий компоновку пространства листа (см. главу 4).



Если удалить неиспользуемые вкладки компоновок по умолчанию (для этого нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на корешке вкладки и выбрать команду Delete), то список листов будет меньше загроможден. При использовании наборов листов обычно лучше сконфигурировать и применять по одной компоновке на чертеж.

2. Активизируйте палитру Sheet Set Manager.
3. (Необязательно.) Во вкладке Sheet List палитры Sheet Set Manager щелкните правой кнопкой мыши на имени набора листов и выберите команду New Subset (Новый вложенный набор). Введите имя вложенного набора и щелкните на кнопке OK.

Вложенные наборы листов используются для группирования листов по категориям (подробнее об этом речь идет несколько ниже).



Присвоить лист вложенному набору можно не только на этом шаге. Вы можете создать вложенный набор позже, а затем перетащить в него лист.

4. Щелкните правой кнопкой мыши на имени набора листов (или имени вложенного набора, созданного при выполнении п. 3) и выберите команду Import Layout as Sheet (Импортировать компоновку как лист).

Активируется диалоговое окно Import Layouts as Sheets.

5. Щелкните на кнопке обзора, на которой изображено многоточие.
6. Найдите и выделите чертеж, созданный при выполнении п. 1, и щелкните на кнопке Open (Открыть).



Если вы попытаетесь импортировать чертеж, не содержащий ни одной компоновки, AutoCAD выведет сообщение об ошибке.

7. Выделите одну или несколько компоновок, которые вы хотите импортировать в список листов, и щелкните на кнопке OK.

Программа добавит компоновки в список листов (рис. 14.3). Имя листа автоматически составляется из имени файла DWG (в данном примере S-sheet-plan-01) и имени компоновки (30x42).

8. Щелкните правой кнопкой мыши на только что импортированном листе и выберите команду **Rename & Renumber** (Изменить имя и номер).

Активируется диалоговое окно **Rename and Renumber Sheet** (Изменить имя и номер листа).

9. Введите номер и заголовок листа в поля и щелкните на кнопке **ОК**.

Если позже вы создадите таблицу списка листов (т.е. индексирете листы чертежей) для вашего титульного листа, то AutoCAD применит значения, введенные вами на этом шаге, для описания листа. Эта процедура будет продемонстрирована в конце главы. Обычно вводят номер и заголовок листа, присутствующие в блоке штампа. Эта информация поможет недвусмысленно распознать лист в списке листов.

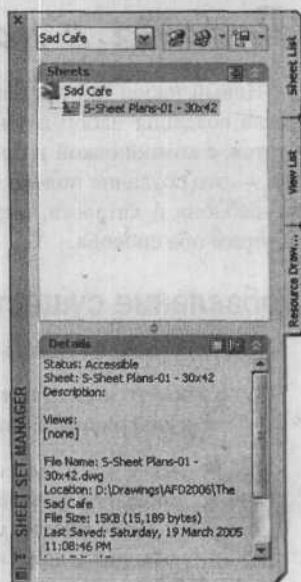


Рис. 14.3. Импортированный лист

Вложенные наборы листов

Во вкладке **Sheet List** (Список листов) можно создавать *вложенные наборы*, предназначенные для организации листов по категориям. Например, к разным категориям могут принадлежать планы этажей, детализирующие листы, чертежи компонентов и т.д. Использование вложенных наборов листов предоставляет ряд преимуществ.

- ✓ В проекте со многими чертежами вложенные наборы облегчают поиск нужного чертежа, если известно, к какой категории он принадлежит. Кроме того, размещение чертежей во вложенных наборах облегчает выделение группы взаимосвязанных чертежей для их распечатки или электронной передачи другим лицам.
- ✓ Каждый вложенный набор можно сконфигурировать на использование уникального шаблона чертежей (файла DWT). Следовательно, при создании новых чертежей с помощью палитры **Sheet Set Manager**, как описано выше в главе, чертежи разных категорий будут созданы на основе соответствующих шаблонов. Например, можно установить один шаблон для планов этажей, другой — для детализирующих чертежей и т.д.
- ✓ Каждый вложенный набор можно сконфигурировать на создание новых листов чертежей в разных каталогах. Например, планы этажей можно хранить в одном каталоге, а детализирующие чертежи — в другом.

Чтобы сконфигурировать вложенный набор, щелкните на его имени правой кнопкой мыши и выберите команду **Properties**.



Не перепутайте *вложенные наборы листов* с *наборами выделенных листов* (а последние — просто с несколькими выделенными листами)! Набор выделенных листов можно создать с помощью кнопки **Sheet Selections** (Выделение листов), расположенной в верхней части вкладки **Sheet List**. Набор выделенных листов — это всего лишь группа из нескольких листов, которой присвоено имя и которую можно быстро куда-нибудь отправить, например в процедуру электронной

передачи, на печать, в архив и т.д. (см. главу 16). В отличие от вложенных наборов листов, наборы выделенных листов не хранят никакой конфигурационной информации о листах или наборе и никак не влияют на организацию списка листов. В них хранится всего лишь имя набора. Если же просто выделить несколько листов, щелкая на них и удерживая клавишу <Shift>, то у такого набора не будет даже имени.

Создание новых листов для набора

Чтобы создать новый чертеж листа, используя конфигурацию набора листов, выполните ряд действий.

1. (Необязательно.) Во вкладке **Sheet List** палитры **Sheet Set Manager** щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду **New Subset** (Новый вложенный набор). Введите имя вложенного набора и щелкните на кнопке **OK**.

2. Щелкните правой кнопкой мыши на имени набора или вложенного набора и выберите команду **Properties** (Свойства).

Активизируется диалоговое окно **Sheet Set Properties** (Свойства набора листов).

3. Проверьте или измените свойства раздела **Sheet Creation** (Создание листа) и щелкните на кнопке **OK**.

Свойство **Sheet Storage Location** (Месторасположение листа) определяет каталог, в котором будет храниться новый лист (файл DWG). Свойство **Sheet Creation Template** (Шаблон создания листа) определяет файл шаблона DWT, на основе которого создается лист.

4. Щелкните правой кнопкой мыши на имени набора или вложенного набора листов и выберите команду **New Sheet** (Новый лист).

Активизируется диалоговое окно **New Sheet** (рис. 14.4).

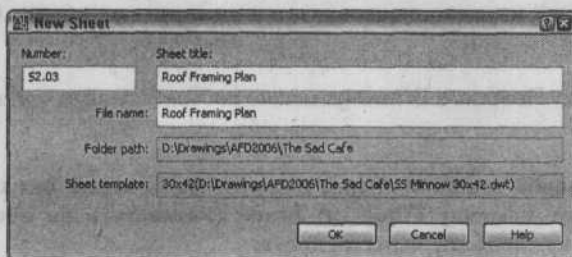


Рис. 14.4. Создание нового листа

5. Введите в соответствующие поля номер листа, заголовок листа и имя файла. Щелкните на кнопке **OK**.

В предыдущем упражнении показано, зачем нужны номер и заголовок листа. Поле **File name** (Имя файла) определяет имя создаваемого программой AutoCAD файла DWG, являющегося листом. По умолчанию генерируется имя файла, состоящее из номера и заголовка листа. Оставлять номер листа в автоматически сгенерированном имени файла не рекомендуется, поскольку, как описано ниже, это вызовет трудности при изменении номера листа.



Не вводите расширение **.dwg** в текстовое поле **File name**, так как AutoCAD всегда добавляет расширение автоматически. Следовательно, если ввести расширение, будет сгенерирован файл с расширением **.dwg.dwg**.



Если вы рассчитываете на то, что когда-нибудь будете изменять номера листов проекта, именуйте файлы листов на основе их содержимого, а не текущих номеров листов. (Даже если вы сейчас не рассчитываете изменять их номера, в будущем вам непременно придется делать это.) Предположим, вы создали архитектурный план этажа на листе 201. Присвойте листу имя ArchPlan.dwg, а не AP-201.dwg. Давая файлам имена, независимые от номеров листов, вы сохраните возможность перенумеровать листы автоматически путем внесения всего нескольких изменений в палитре Sheet Set Manager.

Сборка видов листов из чертежей-источников

После создания нового листа (или добавления существующего, не содержащего пока всех необходимых компонентов чертежей) можно сформировать виды листа с помощью вкладки Resource Drawings (Чертежи-источники). Видом может быть весь чертеж, однако чаще используются именованные виды, определенные на чертеже-источнике. В любом случае палитра Sheet Set Manager (Менеджер наборов листов) подключает чертеж-источник как внешнюю ссылку к чертежу листа и создает правильно масштабированный видовой экран в компоновке чертежа листа. Каждый лист может содержать один вид (например, общий план) или произвольное количество видов (например, планы этажей и детализирующие чертежи).

Чтобы разместить на листе весь чертеж-источник, выполните описанные ниже действия.

1. Во вкладке **Sheet List** (Список листов) палитры **Sheet Set Manager** дважды щелкните на листе, на который хотите добавить чертеж-источник.

Чертеж откроется для редактирования.

2. Активизируйте вкладку **Resource Drawing**.
3. Если вы еще не задали каталог, содержащий чертеж-источник, который вы хотите добавить, щелкните на кнопке **Add New Location** (Добавить новое место), найдите нужный каталог, выделите его и щелкните на кнопке **Open** (Открыть).



Во вкладку Resource Drawings можно добавить больше одного каталога.

4. Щелкните правой кнопкой мыши на чертеже, который вы хотите добавить на лист, выберите команду **Place on Sheet** (Разместить на листе) и переместите указатель на компоновку чертежа листа.

Программа AutoCAD подключит чертеж-источник как внешнюю ссылку и создаст для него видовой экран. Указателем вы позиционируете видовой экран.

5. Щелкните правой кнопкой мыши.

Активируется меню масштабов (рис. 14.5).

6. Выберите правильный масштаб для чертежа-источника.

Программа изменит масштаб видowego экрана, а вы по-прежнему будете перетаскивать его указателем.

7. Позиционируйте видовой экран и щелкните кнопкой мыши (наконец-то закончилось перетаскивание!).

Программа AutoCAD разместит видовой экран на листе.

8. Активизируйте вкладку **View List** палитры **Sheet Set Manager**.

Программа добавит чертеж-источник в список видов данного набора листов.

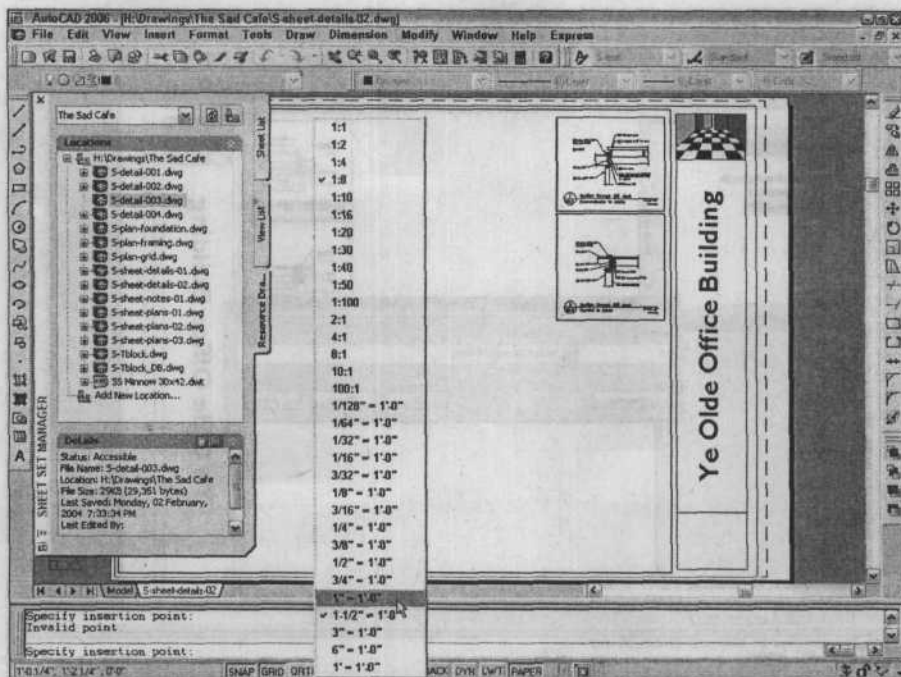


Рис. 14.5. Добавление вида на лист



Позже, когда понадобится настроить видовой экран, выделите его и примените для редактирования ручки, палитру свойств или панель инструментов Viewports (Видовые экраны).

9. Щелкните правой кнопкой мыши на имени нового вида и выберите команду **Rename & Renumber** (Переименовать и перенумеровать).

Активируется диалоговое окно **Rename and Renumber View** (Переименование и перенумерация вида), показанное на рис. 14.6.

10. Введите в текстовые поля номер и заголовок вида и щелкните на кнопке **ОК**.

Как отмечалось выше, можно указать палитре **Sheet Set Manager**, чтобы она использовала номера и заголовки для создания автоматически обновляемых меток. Например, если разместить деталь на листе, AutoCAD передаст номер и заголовок в блок меток на чертеже листа, в результате чего они выведутся на чертеже. Кроме того, вы можете создать на других листах идентификаторы (callouts), ссылающиеся на деталь. Если позже изменить номер и заголовок в диалоговом окне **Rename & Renumber View**, то палитра **Sheet Set Manager** изменит их также в метке детали и в идентификаторе, ссылающемся на деталь. Блоки меток и идентификаторов создаются в разных чертежах (см. главу 13). После их создания нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на имени набора листов или на имени вида, выбрать команду **Properties** (Свойства) и сконфигурировать набор листов или вид на использование блоков меток и идентификаторов. Подробности можно найти в справочной системе AutoCAD по ключевым словам **callout blocks (for sheet views)** — блоки идентификаторов (для видов листов), а также **label blocks (for sheet views)** — блоки меток (для видов листов).

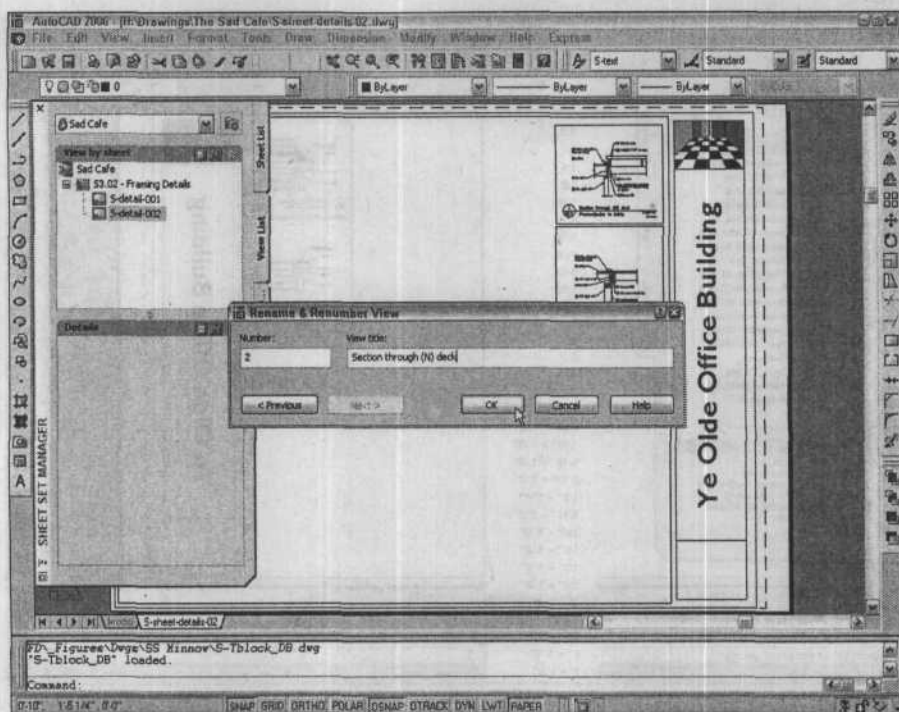


Рис. 14.6. Задание номера и заголовка вида



Мастер извлечения атрибутов может найти данные в наборах листов независимо от того, открыт ли сейчас чертеж, содержащий искомые данные. Например, можно выполнить поиск в наборе листов всех символов окон.

После задания блоков меток и идентификаторов во вкладке View List разместите блоки с помощью контекстного меню.



Во вкладке View List можно создать категории видов. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на имени набора листа и выберите команду New View Category (Новая категория видов). Каждая категория видов может использовать разные блоки идентификаторов. Чтобы сконфигурировать блоки идентификаторов, щелкните правой кнопкой мыши на категории видов и выберите команду Properties (Свойства).

Размещение именованного вида на компоновке аналогично размещению всего чертежа-источника за исключением того, что в первом случае во вкладке Resource Drawing нужно щелкнуть на знаке «плюс» рядом с именем чертежа (чтобы вывести именованные виды), щелкнуть правой кнопкой мыши на нужном виде и выбрать команду Place on Sheet (Разместить на листе). Если вы еще не создали новый именованный вид, откройте чертеж двойным щелчком на нем во вкладке Resource Drawing и выберите команду View⇒Named Views (Вид⇒Именованные виды). Активизируется диалоговое окно View. Создайте новый именованный вид, как описывалось в главе 8.

Создание автоматического списка листов

После создания листов с видами на основе чертежей-источников вы можете использовать средства наборов листов, описанные выше. Например, можно выполнить пакетную печать всех листов проекта. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на имени набора листов и выберите команду **Publish⇒Publish to Plotter** (Публиковать⇒Публиковать на плоттер). Команда **PUBLISH** описывается в главе 16.

Однако весьма желательно, чтобы перед публикацией листов проекта имелись индексы чертежей. Если вы прилежно сконфигурировали свойства, содержащие номера и заголовки листов, как было описано выше, палитра **Sheet Set Manager** создаст индексы чертежей автоматически. И даже более того: при добавлении, удалении, переименовании и перенумерации листов AutoCAD обновит индексы автоматически. Палитра **Sheet Set Manager** создает индексы чертежей с помощью табличного объекта, который в AutoCAD называется *таблицей списка листов*. Подробно о таблицах речь идет в главе 9.

Для создания автоматической таблицы списка листов выполните ряд действий.

1. Во вкладке **Sheet List** (Список листов) палитры **Sheet Set Manager** (Менеджер набора листов) дважды щелкните на листе, в который вы хотите добавить индексы чертежей.

Чертеж откроется для редактирования.

2. Щелкните правой кнопкой мыши на имени набора листов и выберите команду **Insert Sheet List Table** (Вставить таблицу списка листов).

Активизируется диалоговое окно **Insert Sheet List Table**.

3. Если в таблице вас не удовлетворяют шрифты, высота текста, цвет или выравнивание текста, щелкните в группе **Table style settings** (Параметры табличного стиля) на кнопке с многоточием. Активизируется диалоговое окно **Table Style** (Табличный стиль). Создайте и сконфигурируйте новый стиль и щелкните на кнопке **OK**, чтобы вернуться в диалоговое окно **Insert Sheet List Table**.

Создание табличного стиля описано в главе 9.



По умолчанию для ячеек данных установлено выравнивание **Top Center** (По верху, по центру). Можете установить выравнивание **Top Left** (По верху, по левому краю), тогда номера и заголовки листов будут начинаться с левого края.

4. Если хотите изменить количество столбцов, размещение данных по столбцам или заголовки таблицы и столбцов, можете сделать это с помощью элементов управления группы **Table data settings** (Параметры табличных данных).

Для создания дополнительного столбца щелкните на кнопке **Add** (Добавить). В раскрывающихся списках группы **Column settings** (Параметры столбцов) приведены типы данных, которые можно включать в таблицу. Для вывода раскрывающегося списка дважды щелкните на соответствующем пункте столбца **Data Type** (Тип данных). В диалоговом окне **Drawing Properties** (Свойства чертежа) приведены дополнительные данные, описанные в главе 4. Все данные, такие, как номер листа, заголовок листа, описание и параметры печати, извлекаются из свойств набора листов.

5. Щелкните на кнопке **OK**.

По умолчанию AutoCAD выведет диалоговое окно, напоминающее о том, чтобы вы не редактировали таблицу списка листов вручную, поскольку палитра **Sheet Set Manager** обрабатывает ее автоматически.

6. Щелкните на кнопке **OK**.

Программа AutoCAD создаст таблицу.

7. **Позиционируйте таблицу** путем перетаскивания и щелкните кнопкой мыши.

Программа разместит таблицу на листе. Каждая ячейка является текстовым полем, получающим значение из свойств набора листов (рис. 14.7) или из свойств чертежей.

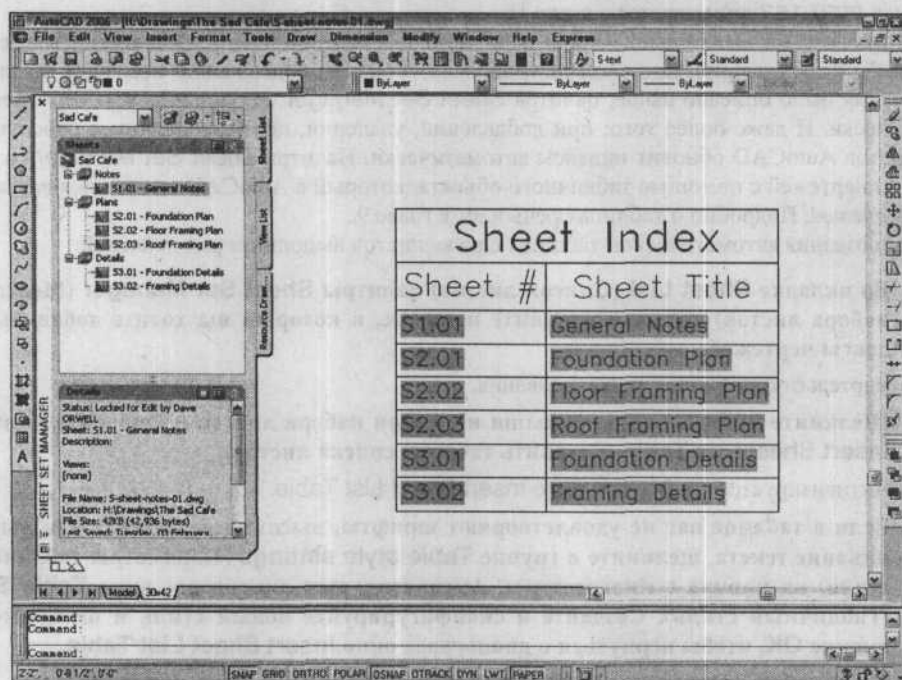


Рис. 14.7. Автоматический список листов, созданный на основе набора листов

Внеся какие-либо изменения в набор листов (например, добавив лист или изменив заголовок листа), выделите таблицу, щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду **Update Sheet List Table** (Обновить таблицу списка листов).



Если что-либо в таблице списка листов вам не понравится, выделите таблицу, щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду **Edit Sheet List Table Settings** (Редактировать параметры таблицы списка листов).

В Autodesk полагают, что недавно появившиеся наборы листов фундаментально изменяют многие методики создания чертежей и управления чертежными работами в AutoCAD. Как и любые инновации программного обеспечения, затрагивающие управление процессом разработки, наборы листов требуют дополнительного изучения программных средств, конфигурирования свойств чертежей и координации усилий всех участников проекта. Кто не пожалеет усилий, будет достойно вознагражден новыми удобствами и возможностями! Хорошее учебное пособие по наборам листов можно найти в справочной системе AutoCAD, выбрав команду **Help⇒New Features Workshop** (Справка⇒Учебные пособия по новым средствам).

Правила стандартизации в САПР

В этой главе...

- Зачем нужны стандарты
- Какие стандарты САПР следует применять
- Что нужно стандартизировать
- "Крутые" инструменты поддержки стандартов

Если вы когда-либо работали над многостраничными, визуально сложными, часто обновляемыми текстовыми документами вместе с коллегами, то, безусловно, понимаете важность координации усилий всех участников проекта. И даже если вы создаете документы сами в своем личном офисе, вы все равно пытаетесь придать им вид, аналогичный документам, которые создаются другими людьми. Вы применяете одинаковые шрифты, один и тот же логотип своей компании, один и тот же размер листа для большинства документов и т.д., в противном случае эти документы покажутся слишком пестрыми не только вашим партнерам, но и вам самим.

В системах САПР имеют силу аналогичные (и даже более высокие) требования к последовательности и постоянству оформления чертежей.

- ✓ Многие компании считают поддержку ясности и стабильности своих чертежей делом чести. Неряшливые чертежи со случайно выбранными и меняющимися высотой текста и толщиной линий плохо передают необходимую информацию. Кроме того, их трудно читать.
- ✓ Чертежи САПР, не удовлетворяющие некоторой логически состоятельной схеме, намного сложнее редактировать и повторно использовать другим людям, работающим над проектом (а также вам, когда вы работаете над другими проектами).

В этой главе обсуждаются наиболее важные вопросы стандартизации в САПР. Кроме того, рассматриваются методики поддержки соответствия чертежей некоторым простейшим стандартам и методики разработки собственных стандартов, на случай если вы работаете один и вам не с кем посоветоваться или если у вас нет дополнительной документации по стандартам САПР. Глава заканчивается обзором инструментов AutoCAD, предназначенных для поддержки стандартов и проверки соответствия чертежей стандартам САПР.

Зачем нужны стандарты

В этой книге постоянно акцентировалось внимание на важности таких операций, как правильная установка параметров чертежа, выбор подходящего слоя для рисования объектов, задание подходящих гарнитур и высоты текста и т.д. Все это и есть поддержка соответствия чертежа стандартам САПР.

Если вы работаете с другими людьми или обмениваетесь с ними чертежами, то должны строго придерживаться стандартов САПР. В противном случае вам придется несладко. Опытные чертежники, понимающие важность стандартов, назовут вас неумехой и невеждой. Даже если ваше самолюбие стерпит такое отношение, вы затрудните работу другим людям,

а они, разумеется, терпеть не станут. Если в контракте предусмотрен обмен электронными версиями чертежей, клиенты откажутся принимать ваши файлы DWG и потребуют передавать им чертежи, соответствующие стандартам САПР.

Эстетика в САПР

Ветераны черчения вручную часто жалуются, что чертежи САПР выглядят хуже, чем чертежи, которые они когда-то делали. "Похоже на карикатуру, нелогично..." — замечания, которые часто можно от них услышать. Это не просто жалобы стариков на современную молодежь. В былые времена чертежники вполне оправданно гордились внешним видом своих чертежей, выполненных вручную. Они уделяли немало внимания тому, чтобы синьки их законченных чертежей выглядели отчетливо и хорошо читались.

Когда появились компьютеры и программное обеспечение САПР, чертежники сосредоточились на изображении чертежа на экране, ослабив внимание к внешнему виду печатной версии. Первоначально пользователи САПР тратили слишком много усилий на борьбу с AutoCAD. На то, чтобы придать чертежу приличный вид, у них просто не оставалось времени и сил. Постепенно программы САПР вытеснили карандаши и кульманы, появилось новое поколение чертежников, не имевших возможности научиться чертить чертежи, которые бы хорошо выглядели на бумаге.

Однако никаких предпосылок к тому, чтобы чертеж, созданный с помощью САПР, выглядел на бумаге хуже, чем чертеж, выполненный вручную, не существует. Это вопрос понимания требований к чертежу и аккуратности его изготовления. Если вы увидите очень хорошую печатную копию чертежа, выясните, кто его изготовил, и пригласите его на ланч. Вы узнаете полезные для вас вещи и сможете применить их на своих чертежах. Вы научитесь уважать профессионализм тех, кто умеет создавать четкие и эстетически привлекательные чертежи с помощью простейших инструментов.

Даже если вы работаете один и не подвергаетесь каким бы то ни было требованиям извне, работать будет гораздо легче и чертежи будут выглядеть намного лучше, если вы будете придерживаться некоторой логически состоятельной схемы. Вы наверняка обнаружите, что стандартизация помогает как чертить, так и читать чертежи.

Стандартизация САПР изначально возникла из желания достичь графической непротиворечивости и постоянства печатных копий, характерных для чертежей, выполненных вручную. До появления САПР большинство компаний придерживались стандартов черчения, определяющих размеры текстовых элементов, внешний вид размерных элементов, форму символов и т.д. Иногда эти стандарты были основаны на справочных книгах по стандартизации, например *Architectural Graphic Standards* (*Архитектурные стандарты графики*).

По мере того как пользователи САПР становятся все более сведущими, они все больше понимают, что стандарты САПР должны охватывать не только внешний вид печатного оттиска. Чертежи САПР содержат много элементов, непосредственно затрагивающих организацию чертежных работ. К ним относятся слои, экранные цвета, текстовые и размерные стили, блоки, внешние ссылки и т.д. Если эти и многие другие элементы не стандартизированы хотя бы минимально, то разные люди, работающие над одними и теми же чертежами или проектами, в конце концов начнут швырять ими друг в друга.

Первая задача стандартов САПР — обеспечить графическое постоянство печатных оттисков. Стандарты САПР поощряют постоянство в создании объектов и присвоении им свойств, организуют их расположение на экране, сохраняют их в файлах и т.д.

Какие стандарты САПР следует применять

Коль скоро стандарты САПР так важны, как здесь утверждается, можно было бы ожидать, что в отраслях промышленности существуют некоторые устоявшиеся, общепризнанные стандарты. Как бы не так! Во многих отраслях традиции ручного черчения в значительной степени

перешли в САПР, однако многие аспекты черчения, требующие стандартизации, оставлены на усмотрение отдельных компаний, отделов и чертежников. Например, вы обнаружите, что в разных компаниях слои именуются по-разному, применяются разные схемы отображения экранных цветов на толщину печатных линий и т.д. В особенно неорганизованных компаниях эти вещи делают по-разному даже отдельные чертежники. Более того, один и тот же чертежник делает их по-разному на разных чертежах!

Подобное изобилие “нестандартных стандартов” существенно затрудняет совместное или повторное использование составных частей чертежей САПР. Вы можете частично минимизировать неприятности, возникающие из-за этого в вашем офисе, если будете придерживаться хотя бы каких-нибудь из всех существующих стандартов САПР. Если для интересующих вас аспектов черчения вы не найдете никаких стандартов, можете разработать их сами (далее в главе приводятся некоторые рекомендации на этот счет).

Промышленные стандарты

Различные профессиональные, коммерческие и правительственные группы и организации не прекращают попытки внедрить в своих отраслях стандарты САПР для всеобщей пользы. Например, Американский институт архитекторов (American Institute of Architects, AIA) совместно с несколькими инженерными ассоциациями опубликовал документ под названием *Руководство по созданию слоев в САПР (CAD Layer Guideline)*. Он стал частью так называемого Национального стандарта САПР (National CAD Standard), внедряемого и пропагандируемого правительственной организацией США — Национальным институтом строительства (National Institute of Building Sciences, NBIS). Вы можете ознакомиться с этим документом на Web-узле www.nationalcadstandard.org. Международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization — ISO; последовательность букв в сокращении произошла от французского названия организации) опубликовала в качестве стандарта ISO документ 13567 (см. www.iso.ch). В этом документе, состоящем из трех частей, предпринята попытка сформировать каркас стандартов САПР на использование слоев чертежей в строительных отраслях во всем мире.

Подобные документы могут быть полезны для вас, когда вы ищете нужные стандарты, однако они не являются панацеей. Большинство компаний, в которых используются САПР, игнорируют официально пропагандируемые стандарты. Они разработали и уже на протяжении многих лет применяют собственные стандарты и правила; менять что-либо они не собираются. Это не означает, что вы не можете применять официально пропагандируемые стандарты. Однако не рассчитывайте на то, что эти стандарты САПР когда-либо станут общепризнанными. Практическая реализация большинства официальных стандартов САПР в работе компаний требует грандиозных усилий по модификации, согласованию и созданию дополнительных документов. Другими словами, вам не удастся просто взять документ, изучить его и применить в своей работе. Кто-то должен приспособить документ к потребностям вашей компании или проекта. Некоторые из официально пропагандируемых документов по стандартизации САПР невероятно дорогие. Видимо, некоторые организации еще не поняли, что сделать документ популярным легче всего, разместив его в Web для бесплатного пользования.

Но даже если вы достаточно везучий или настойчивый и раздобыли всеобъемлющий набор стандартов для вашего офиса, все равно это еще далеко не все. Специалисты по САПР из других компаний, сотрудничающие с вами в работе над проектами, скорее всего захотят минимизировать несогласованность стандартов, дающую о себе знать при обмене чертежами. Каждая компания может навести полный порядок в своих стандартах, однако они никогда не будут полностью совпадать со стандартами компаний-партнеров. Выход из ситуации состоит в том, что одна или несколько компаний (часто — ведущий консультант) утверждают набор стандартов САПР, *специфичных для проекта*. Специфичные для проекта стандарты САПР не обязательно настолько детализированы, как всеобъемлющие стандарты компании. Они зависят от характера проекта и от предпочтений человека, создавшего их.

В результате обескураживающей путаницы между отраслевыми стандартами, стандартами компаний и стандартами, специфичными для проектов, вам придется переключаться между ними при работе над разными проектами. Перед началом работы над чертежами выясните, какие стандарты должны применяться к ним. Установить подходящий набор стандартов и придерживаться их в процессе работы над чертежами намного легче, чем потом исправлять несогласованности чертежей.

Что нужно стандартизировать

Если вы работаете в компании, в политику которой не входит поддержка каких-либо стандартов САПР, то сформируйте для себя хотя бы минимальный набор руководящих правил. Обязательно придерживайтесь некоторого постоянства в **использовании слоев** и во **внешнем виде чертежей**. Если вы будете придерживаться хотя бы нескольких правил, ваши чертежи будут выглядеть более профессионально, их легче будет редактировать и использовать в других проектах.



Для документирования решений по стандартам САПР применяйте программы электронных таблиц и текстовые редакторы. Многие компоненты стандартов лучше оформить как табличные списки слоев, цветов и т.д. (табл. 15.1 и 15.2). Используйте ячейки электронной таблицы или таблицы текстового редактора для хранения отдельных значений вашего документированного стандарта САПР.

Сначала убедитесь, что вы умеете работать со свойствами (см. главу 5) и стилями печати (см. главу 12). Вы должны хорошо понимать способы управления ими, иначе вам не удастся установить для себя разумные стандарты создания слоев и печати чертежей. (Если вам нужны **неразумные** решения, то можете не читать эту главу.)

Печать

Если вы планируете использовать цветозависимые стили печати (как большинство людей), разработайте таблицу отображения цветов на толщину печатных линий, аналогичную табл. 15.1. Если вы предпочитаете более логичные именованные стили печати, а не цветозависимые, то создайте подобную таблицу, только вместо цветов разместите в первом столбце имена стилей печати. (Описание именованных и цветозависимых стилей печати приведено в главе 12.) Завершив создание таблицы, аналогичной табл. 15.1, создайте, как описано в главе 12, таблицу стилей печати (файл SVT для цветозависимых стилей печати или файл STB для именованных стилей печати).

Таблица 15.1. Пример таблицы отображения экранных цветов на толщину печатных линий

Цвет AutoCAD	Толщина печатных линий
1 (red, красный)	0.15 mm
2 (yellow, желтый)	0.20 mm
3 (green, зеленый)	0.25 mm
4 (cyan, голубой)	0.30 mm
5 (blue, синий)	0.35 mm
6 (magenta, пурпурный)	0.40 mm
7 (white/black, черный/белый)	0.50 mm
8 (dark gray, темно-серый)	0.10 mm
9 (light gray, светло-серый)	0.70 mm



Вы значительно облегчите себе жизнь и сократите таблицу печати, если ограничитесь небольшим количеством цветов, входящих в набор из 255 цветов АСІ (AutoCAD Color Index). Первых девяти цветов вполне достаточно в подавляющем большинстве ситуаций.



Если вы используете в своих чертежах *тонированные* линии, расширьте таблицу печати, включив в нее несколько дополнительных цветов AutoCAD. Для каждого цвета установите печатную толщину линий и процент тонирования в диапазоне от 0% (невидимая линия) до 100% (полностью черная линия).

Слои

Закончив разработку правил печати, приступайте к созданию таблицы слоев. Ее нужно продумать намного тщательнее, чем таблицу печати. Кроме того, переделывать таблицу слоев, как правило, приходится намного чаще. Найдите типичный для вашего офиса или отрасли чертеж и выявите в нем элементы, которые вы обычно чертите, в частности стены, текст, размерные объекты, штриховка и т.д. Затем обдумайте, как вам хотелось бы распределять эти объекты по различным слоям (см. главу 5). Придерживайтесь приведенных ниже рекомендаций.

- ✓ **Объекты, выводимые на печать линиями разной толщины, следует располагать на разных слоях.** Присвойте каждому слою цвет на основе того, как он должен выглядеть на экране и в распечатке. Если вы задаете печатную толщину линий на основе толщины линий объектов (см. главу 5) или применяете именованные стили печати (см. главу 12), включите в свою таблицу столбец с этими параметрами. В любом случае объекты должны наследовать эти свойства от слоев.
- ✓ **Объекты, видимостью которых вы будете управлять отдельно, должны располагаться на разных слоях.** Чтобы временно сделать невидимыми объекты некоторого слоя (причем только их), отключите или заморозьте данный слой.
- ✓ **Объекты, отображающие существенно разные конструкции реального мира, располагайте на разных слоях.** Например, в архитектурном плане этажа двери и стены должны располагаться на разных слоях.

Приняв необходимые решения о слоях, разработайте таблицу слоев, аналогичную табл. 15.2. Если вы используете именованные, а не цветозависимые стили печати, добавьте в таблицу столбец стилей печати.

Таблица 15.2. Пример таблицы слоев

Имя слоя	Цвет	Тип линии	Назначение
Wall	5	Continuous	Стены
Wall-Belo	3	Dashed	Стены, расположенные ниже (показываются штриховой линией)
Cols	6	Continuous	Колонны
Door	4	Continuous	Двери
Text	3	Continuous	Обычные текстовые примечания
Text-Bold	7	Continuous	Текстовые примечания жирным шрифтом
Dims	2	Continuous	Размерные объекты
Patt	1	Continuous	Шаблоны штриховки
Cntr	1	Center	Осевые линии
Symb	2	Continuous	Символы примечаний
Nplt	8	Continuous	Информация, не относящаяся к чертежу



Набор слоев, приведенный в табл. 15.2, намного проще, чем системы слоев, используемые опытными чертежниками во многих компаниях. В табл. 15.2 имена слоев образованы на основе документа *AIA CAD Layer Guidelines*, упомянутого во врезке “Промышленные стандарты”. Документ рекомендует добавлять в каждое имя слоя префиксы, специфичные для отрасли, например A-Walls для стен, рисуемых командой архитекторов, S-Walls для стен, рисуемых группой разработки структуры здания, и т.д.

Другие элементы чертежей

Приведенные ниже элементы также требуют некоторой стандартизации.



- ✓ **Текстовые стили.** Выберите наиболее подходящие для вас гарнитуру и высоту текста и применяйте их постоянно. (Текстовые стили рассматриваются в главе 9.)
Руководства по стандартам черчения вручную чаще всего определяли минимальную высоту текста равной 1/8 дюйма, или 3 мм, поскольку текст меньшей высоты, написанный вручную, становится неразборчивым, особенно в копиях половинного размера. Распечатанный текст AutoCAD высотой 3/32 дюйма, или 2,5 мм, вполне разборчив, однако в копиях половинного размера он находится как раз на грани разборчивости. В копиях половинного (или меньшего) размера разборчивость текста зависит от разрешения плоттера, от присвоенной тексту толщины линий и от зрения пользователя. Прежде чем включить в свой стандарт текст меньшей высоты, проверьте, как он выглядит на печатных оттисках. А еще лучше — используйте высоту текста 1/8 дюйма, или 3 мм, в качестве минимальной.
- ✓ **Размерные стили.** Создавайте размерные стили, отражающие ваши предпочтения (см. главу 10).
- ✓ **Шаблоны штриховки.** Выбирайте шаблоны штриховки, необходимые вам. Установите подходящие масштаб и угол каждой штриховки (см. главу 11).
- ✓ **Параметры и структура чертежа.** Устанавливайте одинаковые параметры для всех чертежей проекта. Используйте наборы листов (см. главу 14) блоки и внешние ссылки (см. главу 13) непротиворечивыми способами.

Создав набор собственных стандартов, убедитесь, что удовлетворяющие им печатные оттиски выглядят прилично. Несомненно, со временем вы пересмотрите и расширите некоторые стандарты, особенно при работе над первыми проектами. Постепенно вы найдете оптимальный для вас набор стандартов.

“Крутые” инструменты поддержки стандартов

Наиболее сложная часть работы над стандартами — обдумывание, принятие решений, документирование, пересмотр стандартов и т.д. — выполняется вне AutoCAD. Поставляемые с AutoCAD инструменты значительно облегчают эту работу. В табл. 15.3 приведены утилиты AutoCAD, имеющие отношение к стандартам.

Таблица 15.3. Инструменты AutoCAD, предназначенные для поддержки стандартов САПР

Имя утилиты	Команда	Элемент меню	Назначение	Информация об утилите
DesignCenter	ADCenter	Tools⇒ DesignCenter (Сервис⇒ Дизайн-центр)	Копирование слоев, размерных стилей и других именованных объектов из других чертежей	Глава 5
Tool Palettes	ToolPalettes	Tools⇒Tool Palettes Window (Сервис⇒ Окно палитры инструментов)	Создание библиотек символов и шаблонов штриховки	Глава 2
Layer Translator	LAYTRANS	Tools⇒CAD Standards⇒ Layer Translator (Сервис⇒ Стандарты САПР⇒ Транслятор слоев)	Преобразование одного набора имен и свойств слоев в другой набор	Справочная система AutoCAD, ключевые слова LAYTRANS command
Configure Standards	STANDARDS	Tools⇒CAD Standards⇒ Configure (Сервис⇒ Стандарты САПР⇒ Конфигурирование)	Присвоение текущему чертежу требований заданного набора стандартов и выяснение, что можно проверить	Рис. 15.1 и справочная система AutoCAD, ключевые слова STANDARDS command, Configure Standards dialog box
Check Standards	CHECKSTANDARDS	Tools⇒ CAD Standards⇒ Check (Сервис⇒ Стандарты САПР⇒ Проверка)	Проверка текущего чертежа на соответствие требованиям присвоенных ему стандартов	Рис. 15.2 и справочная система AutoCAD, ключевые слова CHECKSTANDARDS command, Check Standards dialog box
Batch Standards Checker	Нет	Пуск⇒ Программы⇒ Autodesk⇒ AutoCAD 2006⇒ Batch Standards Checker	Проверка многих чертежей на соответствие требованиям присвоенных им стандартов или требованиям одного стандарта	Справочная система AutoCAD, ключевые слова Batch Standards Checker



Для встроенных в AutoCAD инструментов проверки соответствия стандартам необходимо, чтобы с файлом чертежа был ассоциирован файл стандартов, имеющий расширение .dws. Файл DWS создается из чертежа, содержащего все стандартизированные слои, размерные стили, текстовые стили и типы линий. Вы можете сохранить файл DWG как файл DWS, выбрав команду File⇒Save As (Файл⇒Сохранить как). В файле DWS определены допустимые именованные объекты, используемые утилитами Check Standards и Batch Standards Checker. Дополнительную информацию вы можете найти в справочной системе AutoCAD по ключевым словам standards files, creating (файлы стандартов, создание).

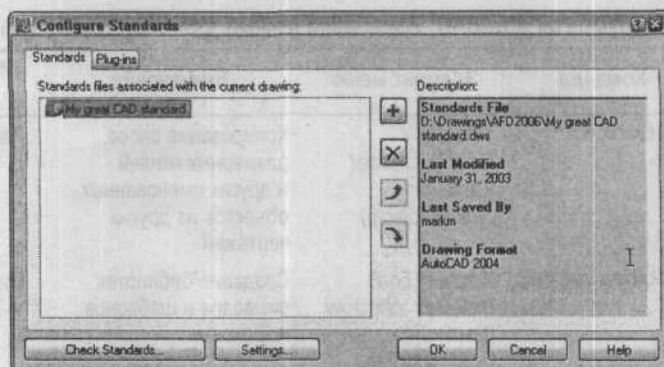


Рис. 15.1. Конфигурирование стандартов

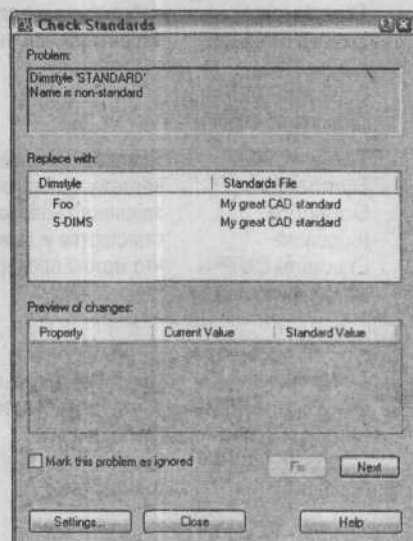


Рис. 15.2. Проверка на соответствие стандартам

Программа AutoCAD 2006 выполняет мониторинг (автоматическую проверку) соответствия текущего чертежа стандартам, если с ним ассоциирован файл (файлы) стандартов. По умолчанию в нижней правой части экрана появляется облако извещений. Его появление означает, что AutoCAD обнаружила какое-либо несоответствие и предлагает вам устранить его. Чтобы сконфигурировать уровень извещений, щелкните на кнопке **Settings** (Параметры) диалогового окна **Configure Standards** (Конфигурирование стандартов).



Если в вашей компании применяются какие-либо стандарты САПР, то у нее, скорее всего, есть инструменты, предназначенные для поддержки стандартов. Это может быть, например, набор шаблонов чертежей с настроенными параметрами или библиотека блоков, содержащих стандартные символы. Иногда опытные пользователи создают специализированные пункты меню, утилиты и сценарии, помогающие компании поддерживать принятые в ней стандарты САПР.

Черчение в Internet

В этой главе...

- Краткий обзор Internet и AutoCAD
- Стратегии передачи
- Формат DWF — не только для Web
- Безопасность чертежей

Если последние пять лет вы жили не в пещере, то наверняка знаете, что Internet радикально изменила характер деятельности людей. И даже если вы живете в пещере, то и там ничто не мешает вам пользоваться всемирной сетью. Благодаря ей люди могут общаться по-другому, обмениваться файлами быстрее и не тратить время и деньги на поездки и почтовые отправления.

Пользователи AutoCAD были в числе пионеров электронного общения еще задолго до того, как Internet ворвалась в жизнь людей. Однако, несмотря на раннее приобщение к электронным средствам коммуникации, системы САПР “погружались” в Internet довольно медленно. Обмен чертежами по электронной почте и применение Web для поддержки программного обеспечения САПР сегодня для нас вполне привычны. Тем не менее чертежи, интегрированные в Web-страницы, и приложения САПР, ориентированные на Web, все еще распространены крайне мало. Частично это объясняется тем, что пользователи САПР традиционно существуют несколько изолированно от компьютерного сообщества. Они проводят все свое время, согнувшись над чертежами, и оставляют новомодные Web-штучки людям, которым нечего делать: “Благодарим покорно, но это не для нас!”. И даже самые прогрессивные пользователи САПР проявляют тенденцию к здоровому скептицизму относительно последних инноваций: “Собственно говоря, чем это поможет нам в работе над чертежами?”.

Многие средства, обсуждаемые в данной главе, в последних версиях AutoCAD подверглись большому и малому изменениям. Например, в AutoCAD 2005 добавлены новые возможности команд ETRANSMIT и PUBLISH, благодаря которым они могут работать с наборами листов — новым средством, рассмотренным в главе 14. На стандартную панель инструментов добавлена кнопка Markup Set Manager (Менеджер наборов разметки) для конструкторов, которые получают файлы разметки чертежей от пользователей утилиты Autodesk DWF Composer (Компоновщик файлов DWF). Эта утилита — последнее отчаянное усилие компании Autodesk поощрить и расширить использование файлов DWF. Идея состоит в том, чтобы архитекторы, инженеры и те, кто не работает в AutoCAD, смогли с помощью утилиты делать отметки на чертежах в формате DWF и передавать их обратно изготовителям, которые учтут замечания и соответственно исправят файлы DWG. Предполагается, что формат DWF станет таким же распространенным стандартным форматом чертежей в разных системах САПР, каким стал формат PDF для текстовых документов. Формат PDF рассматривается в главе 18.

В этой главе обсуждается, как и когда следует применять средства AutoCAD, связанные с Internet. Вы узнаете, как средства Internet можно объединить с традиционными задачами САПР, такими, как печать. Основное внимание в главе сосредоточено на полезных способах реализации преимуществ, предоставляемых Internet, в повседневной работе над чертежами.



Ваш “билет” на доступ к большинству средств, описанных в этой главе, — учетная запись провайдера Internet (Internet Service Provider — ISP). Возможно, вы уже имеете доступ к Internet у себя на работе или собственную учетную запись. Если нет, то сейчас самый подходящий момент войти в круг “подключенных”. Тогда другие пользователи AutoCAD получат возможность передавать вам чертежи, а вы сможете получать их по электронной почте. Компании, разрабатывающие программное обеспечение (включая Autodesk), предполагают, что вы имеете доступ к Web и можете выгрузить в свой компьютер обновления программ и справочную информацию. Наборный доступ к Internet по обычной телефонной линии сейчас по карману каждому, и в большинстве случаев его вполне достаточно. Однако если вы хотите получать обновления программ быстро, не ожидая порой несколько часов, то подумайте, не стоит ли вам раскошелиться на приобретение средств более быстрого доступа, таких, как DSL (Digital Subscriber Line — цифровая абонентская линия) или кабельный модем.

Краткий обзор Internet и AutoCAD

Как это всегда случается со всеми приложениями для Internet, программные средства AutoCAD, предназначенные для работы во всемирной паутине, представляют собой как полезные и интересные, но все еще немного “сырые” или сложные в использовании, так и совершенно глупые и ненужные безделушки. Мы же сконцентрируем ваше внимание только на тех средствах, которые вполне надежны и весьма широко используются. Не советуем увлекаться теми милыми и забавными штучками, напоминающими проделки глупого домашнего животного. Ими можно удивить 12-летнего ребенка, а вот руководитель проекта вполне может задаться вопросом, не свалились ли вы с Луны. С другой стороны, на данный момент есть несколько средств, полезность которых пока остается под вопросом, но в будущем они обещают стать надежными и распространенными. Поэтому постараемся предоставить вам достаточно сведений, чтобы вы смогли увидеть, как все работает сейчас и где можно очутиться в недалеком будущем. Средства AutoCAD 2006, предназначенные для работы в Internet, обобщены в табл. 16.1. Кроме того, в таблице указано, где о них можно найти дополнительные сведения.

Таблица 16.1. Средства AutoCAD 2006, предназначенные для работы в Internet

Средство	Описание	Комментарии	Источник информации
Команда eTransmit	Пакетирует файлы DWG для размещения в Web, передачи по электронной почте или обмена с помощью протокола FTP	Полезна для большинства пользователей	Глава 16
Утилита Reference Manager	Просмотр и редактирование маршрутов файлов внешних ссылок	Полезна для тех, кто обменивается чертежами и применяет сложные схемы внешних ссылок со многими каталогами	Глава 16
Диалоговые окна управления файлами	Сохранение и открытие файлов на Web- и FTP-узлах	Потенциально полезна для тех, кто постоянно работает с файлами на Web- и FTP-узлах	Глава 2
Файлы DWF	Простой файловый формат, предназначенный для размещения чертежей в Web и обмена с пользователями, не имеющими AutoCAD	Потенциально полезен для обмена с теми, кто не имеет AutoCAD. У получателя должна быть установлена программа Autodesk DWF Viewer	Глава 16

Средство	Описание	Комментарии	Источник информации
Команда PUBLISH	Создание файлов DWF и PLT, печать и пакетная печать файлов	Помогает автоматизировать традиционные процедуры распечатки. Облегчает создание файлов DWF	Глава 16
Мастер публикации в Web	Мастер, создающий и публикующий страницы Web, содержащие чертежи	Как и любой мастер, прост в использовании, но несколько ограничен. Потенциально полезен для быстрой публикации	Справка AutoCAD (ключевые слова PUBLISH, OWEB command)
Команда HYPERLINK	Добавляет гиперссылки к объектам чертежа	Полезность сомнительна, за исключением некоторых специальных приложений	Глава 16
Пароли	Для открытия чертежа программа требует ввести пароль	Полезны для ограничения доступа к конфиденциальным файлам DWG или DWF	Глава 16
Цифровые подписи	Предоставляет электронное подтверждение того, что некто одобрил данную версию чертежа	Требует учетной записи провайдера цифровых сертификатов. Это новая технология, поэтому хорошенько подумайте и посоветуйтесь с адвокатом	Глава 16

Стратегии передачи

Электронная почта и FTP (File Transfer Protocol — протокол передачи файлов) значительно потеснили синьки, экспресс-почту и различные дискеты в качестве средств обмена чертежами. Для хранения чертежей всех компаний-подрядчиков, работающих над общим проектом, некоторые компании используют даже специальные службы на основе Web, в частности Buzzaw компании Autodesk. Независимо от того, обмениваетесь ли вы чертежами в целях повторного использования объектов САПР или просто передаете свои чертежи кому-либо, вы должны чувствовать себя вполне уверенно, пользуясь электронными средствами коммуникации.

Отправка и получение файлов DWG не слишком отличается от выполнения таких же действий с файлами других типов, однако различия все-таки существуют.

- ✓ Файлы DWG обычно имеют больший объем, чем документы текстовых процессоров и электронные таблицы. Следовательно, вам придется потратиться на более быстрое соединение с Internet, привлекательность которого уже отмечалась в этой главе. Например, если у вас установлен наборный доступ в Internet по телефонному каналу, то при переходе на канал DSL или на кабельный модем время обмена чертежами существенно сократится.
- ✓ Придется помнить о том, что при отправке чертежа необходимо отправлять еще и все связанные с этим чертежом файлы. В следующем разделе вы узнаете, как отправить все сопутствующие файлы и как докупать людям, которые не прислали вам все необходимые файлы.

- ✓ Не всегда понятно, как печатать то, что вы получили. Головоломные проблемы, возникающие при печати, частично описаны в главе 12 и будут дополнительно рассмотрены далее в этой главе.



При отправке файлов DWG всегда следуйте “золотому правилу обмена”: отправляйте файлы другим так, как хотите, чтобы они отправляли свои файлы вам. Это означает, что вместе с основным файлом DWG следует отправлять все сопутствующие файлы, файлы для поддержки печати (файлы CTB или STB, о которых речь идет в главе 12), а также включать описание того, что вы отправили. Кроме того, лучше попросить получателя сразу же открыть отправленные вами чертежи, чтобы у вас было больше времени на поиск решения возникших проблем.

Полезная eTransmit

Многие пользователи наивно предполагают, что чертеж AutoCAD всегда целиком содержится в одном файле DWG, но чаще всего это совсем не так. Каждый файл чертежа, созданный в AutoCAD, может содержать ссылки на файлы различных типов (табл. 16.2). Поэтому, перед тем как обмениваться чертежами по электронной почте или с помощью протокола FTP, необходимо собрать все сопутствующие файлы отправляемых чертежей.

Таблица 16.2. Типы передаваемых файлов

Описание	Типы файлов	Последствия их отсутствия	Дополнительная информация
Файлы пользовательских шрифтов	SHX и TTF	AutoCAD заменит недостающие шрифты другими	Глава 9
Другие чертежи (внешние ссылки)	DWG	Отсутствие некоторых (или большинства) объектов на родительском чертеже	Глава 13
Растровые графические файлы	JPG, PCX, TIF и т.д.	Отсутствие некоторых (или большинства) объектов на родительском чертеже	Глава 13
Таблицы стилей печати	CTB, STB	Толщина линий и другие эффекты печати выводятся неправильно	Глава 12

Как видите, при отсутствии файлов пользовательских шрифтов ничего ужасного не произойдет. Получатель все равно увидит текст, только шрифт будет другим. Однако новый шрифт может быть довольно оригинальным, слишком странным, а возможно, даже приведет к проблемам с интервалами или видимостью текста на чертеже, поэтому лучше все же предоставить получателю нужный шрифт. С другой стороны, если вы забудете передать файлы, на которые сделаны внешние ссылки, или файлы растровых изображений, связанные с родительским чертежом, то объекты, находящиеся в этих присоединенных файлах, не появятся на чертеже, когда получатель его откроет. И клиент не узнает ни о взлетно-посадочной площадке для вертолетов, предусмотренной на крыше его будущего здания, ни об окнах, выходящих на северную сторону. А это нехорошо!



В табл. 16.2 приведены далеко не все типы файлов, на которые может ссылаться файл DWG. Пользовательские параметры плоттера могут храниться в файле PC3 или PMP. Если применяются наборы листов, то файлы DST содержат информацию об их структуре. Файл FMP управляет отображением не найденных шрифтов (как и многое другое в AutoCAD, инструменты и правила отображения пропущенных шрифтов довольно гибкие и в то же время весьма запутанные; чтобы ознакомиться с ними, посмотрите в справочной системе AutoCAD описание системных переменных FONTALT и FONTMAP).

Быстрая eTransmit

К счастью, команда eTransmit автоматически собирает все файлы, от которых зависит главный файл DWG. Чтобы собрать чертеж со всеми сопутствующими файлами с помощью команды eTransmit, выполните ряд действий.

1. Откройте чертеж, для которого необходимо выполнить команду eTransmit.

Если чертеж уже открыт, сохраните его. Перед запуском команды eTransmit обязательно сохраните все внесенные вами изменения.

2. Щелкните на кнопке eTransmit (на которой изображены глобус и дискета) панели инструментов Standard (Стандартная) или выберите в главном меню программы команду File⇒eTransmit.

Активизируется диалоговое окно Create Transmittal (Создать передаваемый пакет), которое показано на рис. 16.1.

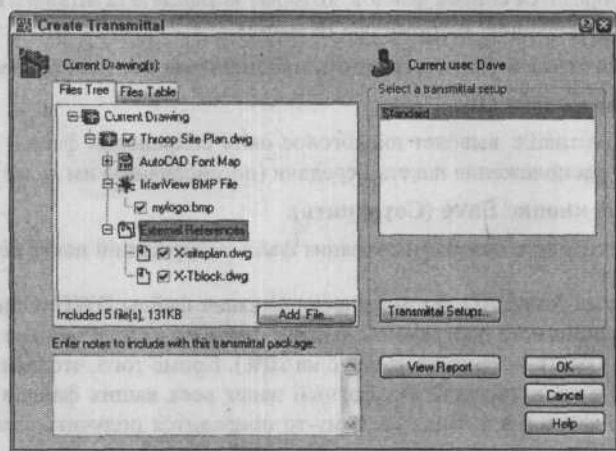


Рис. 16.1. Диалоговое окно Create Transmittal

3. Во вкладке Files Tree (Древовидная структура файлов) или Files Table (Таблица файлов) удалите отметки напротив файлов, которые вы не хотите передавать с главным чертежом.



Если отображения пользовательских шрифтов у вас нет, то файл acad.lmp вам не нужен и передавать его незачем.

4. Выделите имя нужного набора параметров в списке Select a transmittal setup (Набор параметров передачи).



Наборы параметров передачи содержат значения, управляющие обработкой чертежей и созданием пакета передачи. Для создания нового набора параметров или модификации существующего щелкните на кнопке Transmittal Setups (Наборы параметров передачи). Установленный по умолчанию набор Standard прекрасно работает в большинстве случаев, если вам не вздумается установить флажок Include fonts (Включить шрифты), как описано ниже. Тем не менее щелкните на кнопке Transmittal Setups, а затем на кнопке Modify (Изменить), только для того, чтобы посмотреть, какие параметры передачи можно менять, если они понадобятся вам позже.



Если вы хотите включить в набор передачи файлы шрифтов SHX, TTF, а также ваши пользовательские шрифты, установите в диалоговом окне **Modify Transmittal Setup** (Изменить параметры передачи) флажок **Include fonts** (Включить шрифты). Однако обратите внимание на то, что многие шрифты SHX и TTF являются пользовательскими, т.е. к ним в полной мере относятся правила лицензирования программного обеспечения. Следовательно, передача их другим лицам и организациям — это все равно, что несанкционированная передача компакт-диска с дистрибутивом AutoCAD. Не подумайте, будто вас пытаются убедить, что это совсем легко и очень увлекательно. Как раз наоборот — необходимо внушить вам, что это незаконно и аморально. Прежде чем передавать пользовательские шрифты, выясните, каким лицензионным ограничениям они подвержены, и будьте готовы смириться с дополнительными расходами.

5. Щелкните на кнопке View Report (Показать отчет).

В отчете отобразится список файлов, которые команда eTransmit включит в передаваемый набор, и файлов, которые она не нашла.

6. Просмотрите отчет и убедитесь в том, что найдены все необходимые файлы.

7. Щелкните на кнопке OK.

Команда eTransmit выведет диалоговое окно сохранения файла, в котором можно задать имя и расположение пакета передачи (по умолчанию им является файл ZIP).

8. Щелкните на кнопке Save (Сохранить).

Команда eTransmit создаст и сохранит файл, содержащий пакет передачи.



Программа AutoCAD автоматически сжимает файлы DWG. Однако последующее их архивирование программой WinZip сжимает их еще больше (как свидетельствует наш опыт — приблизительно на 20%). Кроме того, что еще важнее, при этом создается единственный аккуратный пакет всех ваших файлов — DWG, растровых, шрифтов и т.д. Вряд ли кому-то понравится получить электронное письмо, нагруженное длинным списком вложений. Поэтому сделайте своим партнерам любезность — архивируйте передаваемые файлы.

Единственный недостаток архивирования состоит в том, что как вам, так и получателю потребуется отдельная программа архивирования. Впрочем, посредством Web сейчас доступно несколько хороших условно бесплатных утилит архивирования, включая WinZip (www.winzip.com).

Передача нескольких чертежей

Во многих случаях нужно передать получателю больше одного чертежа. Вы можете открыть каждый чертеж отдельно и выполнить команду eTransmit для каждого из них по очереди. Чтобы передать чертеж со всеми необходимыми файлами, установите в раскрывающемся списке **Transmittal Package Type** (Тип пакета передачи) диалогового окна **Modify Transmittal Setup** (Редактирование набора параметров передачи) значение **Folder (set of files)** (Каталог (набор файлов)), задайте в раскрывающемся списке **Transmittal File Folder** (Каталог файла передачи) каталог, в который будут записаны главный чертеж и все необходимые ему файлы, и установите переключатель **Place all files in one folder** (Расположить все файлы в одном каталоге). Можете также расположить файлы, необходимые чертежу, во многих каталогах. Выполнив описанные выше действия для каждого чертежа, примените программу WinZip для упаковки всех файлов и каталогов в один файл для его передачи.



Программа AutoCAD предоставляет более элегантный способ электронной передачи многих чертежей, основанный на применении наборов листов (см. главу 14). В палитре Sheet Set Manager (Менеджер наборов листов) щелкните правой кнопкой мыши на имени набора и выберите команду eTransmit. Активируется диалоговое окно Create Transmittal (Создать пакет передачи) с дополнительной вкладкой Sheets (Листы), показанной на рис. 16.2. В ней перечислены все чертежи в наборе листов, причем по умолчанию все они вложены в пакет передачи. Вам остается лишь снять флажки напротив ненужных чертежей и щелкнуть на кнопке ОК.

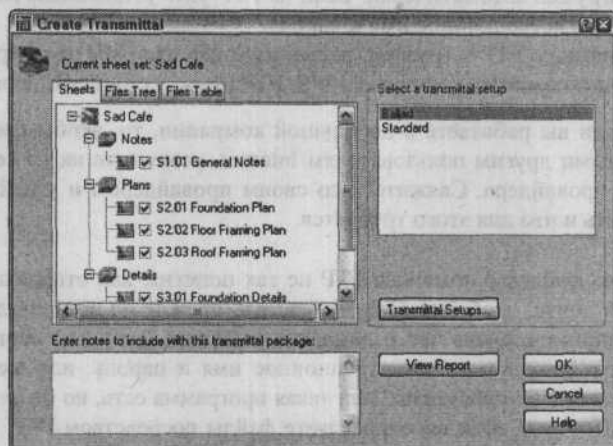


Рис. 16.2. Чертежи набора листов готовы к вложению в пакет передачи



Программа AutoCAD содержит команду ARCHIVE, которая аналогична команде eTransmit и отличается лишь тем, что не сохраняет набор параметров передачи. Кроме того, команда ARCHIVE может обрабатывать только наборы листов. Для ее запуска щелкните правой кнопкой мыши на имени набора листов в палитре Sheet Set Manager и выберите команду Archive. Команду ARCHIVE часто используют для сохранения резервной копии всего набора чертежей проекта в некоторый переломный момент работы над ним, например перед радикальными изменениями или после утверждения завершенного этапа проекта.

FTP для всех и каждого

Простой и надежный протокол FTP (File Transfer Protocol) широко применяется для обмена файлами по Internet. Любой компьютер, подключенный к Internet, можно использовать как сервер FTP, т.е. предоставить доступ к какой-либо части жесткого диска этого компьютера другим пользователям глобальной сети. При этом системный администратор может наложить некоторые ограничения на просмотр и загрузку файлов на сервер FTP, предоставив это право только тем пользователям, которые знают регистрационное имя и пароль. Этот способ обмена данными интересен тем, что не налагает ограничений на объем передаваемых файлов, которые присущи электронной почте.

Преимущества протокола FTP сделали его особенно популярным среди сотрудников больших компаний, которые часто помещают свои файлы с чертежами на FTP-узлы своих компаний, а затем просто предлагают потенциальным получателям загружать эти файлы. В таких случаях файлы не требуется отправлять по электронной почте, а получателям не нужно ждать окончания продолжительной по времени загрузки электронного сообщения объемом 10 Мбайт.

В большинстве случаев тот, кто размещает свои файлы на сервере FTP, должен отправить вам электронное сообщение, в котором указан только адрес URL (Uniform Resource Locator — унифицированный указатель информационного ресурса) сервера FTP. Этот адрес выглядит как адрес Web-страницы, только начинается не с HTTP://, а с FTP://. Чтобы подключиться к серверу FTP, запустите браузер, в раскрывающемся списке Адрес (Address) введите нужный вам адрес URL и щелкните на кнопке Переход (Go). После подключения к серверу FTP щелкните на пиктограмме интересующего вас файла. В появившемся диалоговом окне укажите каталог, в который необходимо выгрузить файл, щелкните на кнопке ОК, и выбранный вами файл будет выгружен автоматически. Если на FTP-узле установлена защита паролем, то вам придется ввести регистрационное имя и пароль.

Если вы уже знакомы с FTP-загрузкой, воспользуйтесь для работы с сервером FTP одной из специализированных программ, например WS_FTP (www.ipswitch.com).



Даже если вы работаете в небольшой компании, то, чтобы сделать свои файлы доступными другим пользователям Internet, поместите их на сервер FTP вашего Internet-провайдера. Свяжитесь со своим провайдером и узнайте, можно ли так поступить и что для этого требуется.



Передача файлов с помощью FTP не так понятна, как отправка файлов по электронной почте, особенно если получатель прежде не пользовался этим протоколом. Например, очень часто лицо, помещающее файлы на сервер FTP, забывает сообщить получателю регистрационное имя и пароль, или же у получателя не оказывается FTP-программы, или такая программа есть, но он не умеет ею пользоваться. Поэтому, если вы отправляете файлы посредством FTP, первые несколько раз не поленитесь и проверьте, попали ли ваши файлы к адресатам, и не удивляйтесь, если они попросят вас прислать файлы по электронной почте или с курьером.

Как вам принимается?

Во всех разделах этой главы речь идет преимущественно о том, как отправлять кому-либо свои файлы. А что происходит, когда получающей стороной оказываетесь вы сами? Ведь не все отправители будут брать пример с вас и следовать “золотому правилу обмена”. Так что вы вполне можете получить чертежи без сопутствующих файлов, без всякой информации о чертеже или без файлов поддержки печати.

Получив электронное сообщение или выгрузив чертежи с помощью FTP (надеюсь, заархивированные!), скопируйте файл архива в новый каталог на жестком или сетевом диске и разархивируйте его.



Проверьте несколько чертежей: есть ли в пакете необходимые для них внешние ссылки, шрифты и растровые изображения. Вы можете выполнить проверку, открыв каждый главный чертеж в этом же каталоге. Открыв файл в AutoCAD, нажмите клавишу <F2>. В окне командной строки вы увидите сообщение о недостающих шрифтах и внешних ссылках, подобное приведенному ниже.

```
Substituting [simplex.shx] for [helv.shx].  
Resolve Xref "GRID": C:\Here\There\Nowhere\grid.dwg  
Can't find C:\Here\Nowhere\grid.dwg
```

Сообщение, начинающееся словом Substituting... (Замена), говорит о том, что отсутствующий шрифт заменен другим. Сообщение Can't find (Не найдено) указывает на то, что программе не удалось обнаружить внешнюю ссылку. Вместо недостающего файла растрового изображения в графической зоне AutoCAD появится пустой прямоугольник, внутри

которого будет отображено имя этого файла. Кроме того, список всех недостающих файлов изображений можно увидеть в диалоговом окне Image Manager (Менеджер изображений), описанном в главе 13.

Передайте отправителю перечень всех недостающих файлов и попросите его поживее прислать их вам. Ну а если вам не все равно, что будет в следующий раз, то посоветуйте ему приобрести нашу книгу и прочитать эту главу!



Всякий раз, когда вы открываете **не свой** чертеж, нажимайте клавишу <F2>. В этом случае вы сразу узнаете о недостающих шрифтах и ссылках.



Если вы получили чертежи, к которым приложены файлы с пользовательскими шрифтами TrueType (т.е. файлы с расширениями .TTF), вам придется установить эти шрифты, чтобы Windows и AutoCAD смогли их распознать. Для этого в главном меню Windows щелкните на кнопке Пуск (Start), выберите команду Настройка⇒ Панель управления (Settings⇒Control Panel). Дважды щелкните на пиктограмме Шрифты (Fonts). В появившемся окне Шрифты выберите команду Файл⇒ Установить шрифт (File⇒Install New Font).

Помощь от менеджера внешних ссылок

В главе 13 вас предупреждали о возможных осложнениях с маршрутами внешних ссылок и о потенциальной опасности того, что AutoCAD не сможет найти ссылки после перемещения каталогов проекта или передачи чертежей кому-либо или от кого-либо. Аналогичная опасность существует также для файлов растровых изображений (см. главу 13) и файлов шрифтов (см. главу 9). Команда eTransmit, описанная выше в главе, выполняет прекрасную работу — собирает зависимые файлы внешних ссылок, растровых изображений и шрифтов. Однако она не может собрать то, что AutoCAD не может найти.

Утилита Reference Manager (Менеджер ссылок) — настоящий спасательный круг, если вас постигли неприятности с маршрутами файлов внешних ссылок, шрифтов или растровых изображений. Она выручит вас и когда вы работаете сами, и когда вы передаете или получаете файлы по Internet.

Утилита Reference Manager является отдельной программой, а не командой AutoCAD. Для ее запуска выполните ряд действий.

1. Выберите команду **Пуск⇒Программы⇒Autodesk⇒AutoCAD 2006⇒Reference Manager**.

Активизируется диалоговое окно программы Reference Manager (рис. 16.3).

2. Щелкните на кнопке **Add Drawings** (Добавить чертежи), чтобы добавить один или несколько файлов DWG в левую панель диалогового окна.
3. Щелкните на кнопке **Export Report** (Отчет об экспорте), чтобы создать текстовый отчет со списком всех зависимых файлов с их маршрутами. Для редактирования маршрутов щелкните на кнопке **Edit Selected Paths** (Редактировать выделенные маршруты).

Чтобы получить дополнительную информацию о возможностях утилиты, щелкните на кнопке Help.



Если вы всегда храните “дочерние” и “родительские” файлы DWG в одном и том же каталоге (простейшее и весьма эффективное решение), то утилита Reference Manager вам, скорее всего, никогда не понадобится.

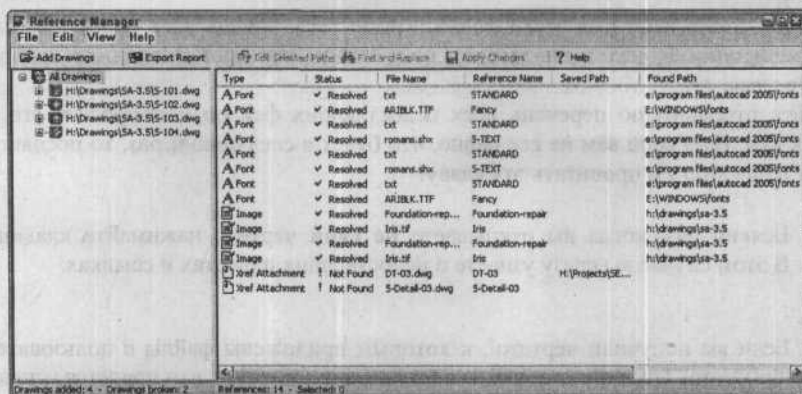


Рис. 16.3. Диалоговое окно утилиты Reference Manager

Формат DWF – не только для Web

В предыдущих разделах описано, как обмениваться чертежами с помощью протокола FTP. Большинству пользователей AutoCAD этого вполне достаточно. Однако, если вы любопытны и вас заинтересовали перспективы обмена чертежами посредством Web или если вы хотите обмениваться чертежами с людьми, не имеющими AutoCAD, прочитайте этот раздел.

Средства AutoCAD, предназначенные для работы в Web, основаны на трех технологических решениях.

- ✓ Простой формат хранения чертежей, называемый *DWF (Drawing Web Format — формат чертежей для Web)*. Первоначально компания Autodesk разработала его специально для размещения чертежей в Web.
- ✓ Бесплатная программа компании Autodesk, называемая *Autodesk DWF Viewer*. С ее помощью можно просматривать и распечатывать файлы DWF без применения AutoCAD.
- ✓ Платная программа компании Autodesk, называемая *Autodesk DWF Composer* и предназначенная для разметки и просмотра файлов DWF и DWG.

Все о DWF

Используемый программой AutoCAD формат DWG предназначен (и прекрасно подходит) для хранения данных чертежа на локальном или сетевом жестком диске. Однако из-за высокой точности описания данных и большого количества свойств объектов чертежа файлы DWG имеют весьма большие размеры.

Чтобы разрешить проблему больших объемов данных и поощрить публикацию чертежей в Web, компания Autodesk разработала альтернативный формат чертежей AutoCAD, а именно DWF. Файл DWF представляет собой более компактную версию файла DWG. Для его хранения нужно меньше места на жестком диске компьютера, а следовательно, меньше времени на пересылку средствами World Wide Web, поскольку файл DWF содержит не все данные чертежа и не с такой точностью, как файлы формата DWG.

Формату DWF не удалось победоносно покорить Web. Постепенно Autodesk пересмотрела свою политику. Теперь она продвигает DWF как формат для “электронной печати чертежей” и как средство обмена чертежами между людьми, не имеющими AutoCAD. Другими словами,

Autodesk проталкивает DWF как чертежный аналог формата PDF (Portable Document Format — формат переносимых документов), получившего широкое распространение в качестве универсального формата отображения текстовых документов. Другое назначение файлов DWF — дать пользователям, не имеющим AutoCAD, возможность просматривать и распечатывать чертежи. Все, что для этого нужно, — бесплатная программа Autodesk DWF Viewer, доступная на Web-узле компании Autodesk (www.autodesk.com).

Электронная печать

Файлы DWF и программа Autodesk DWF Viewer предназначены не только для Web. Начиная с версии AutoCAD 2000, компания Autodesk продвигает DWF как *формат электронной печати (ePlotting format)*. В файле DWF хранится произвольное количество печатных видов чертежа. В отличие от файла DWG, файл DWF предоставляет всего лишь несколько точных копий того, что вы видите на бумаге. С другой стороны, с помощью файла DWG вы передаете получателям огромное количество дополнительной информации (виды чертежа, масштаб, параметры стиля печати и т.д.), чтобы они могли распечатать чертеж, как им захочется.

Приведем несколько сценариев использования электронной печати.

- ✓ Архитекторы и другие специалисты по проектам зданий периодически размещают файлы DWF на Web-узле своего проекта. Чертежники САПР из различных компаний, просматривая эти файлы, могут сохранять их в формате DWF, чтобы получить (приблизительную) информацию о геометрических объектах чертежа. Архитекторы и инженеры, обладая элементарными познаниями в области САПР, могут просматривать чертежи на экране и по необходимости создавать их печатные копии. Начальники и клиенты, которые сами не хотят иметь дела с САПР, а может, и с компьютерами вообще, могут попросить своих секретарей или других подчиненных сделать печатные копии чертежей, чтобы оценить их.
- ✓ Когда вашим коллегам нужно получить печатные копии ваших чертежей, вы сможете отослать им по электронной почте файл ZIP, в котором содержатся файлы DWF, а также адрес URL для загрузки Autodesk DWF Viewer и простые инструкции по распечатыванию файлов DWF. (Приготовьтесь к тому, что первые раз или два вам придется консультировать их по телефону, чтобы и вы, и ваши клиенты чувствовали себя увереннее.)
- ✓ Как правило, для печати чертежа в полиграфическом центре потребуется файл не DWG, а DWF, поскольку файлы в формате DWF имеют значительно меньший размер и от сотрудников центра не требуется особого вмешательства в сложный процесс печати.



Концепция электронной печати появилась только в AutoCAD 2000 и еще не успела войти в “каждый дом”. Но компания Autodesk надеется сделать электронную печать и формат DWF стандартом для документов САПР, каким является для документов текстовых процессоров формат PDF (Portable Document Format — переносимый формат документов), разработанный компанией Adobe. Впрочем, нам еще только предстоит узнать, станет ли электронная печать популярным способом создания печатных копий. Сегодня многие пользователи не имеют доступа к широкоформатным принтерам. Возможности подавляющего большинства пользователей ограничены печатающими устройствами формата A4 (210×297 мм), в лучшем случае — формата A3 (410×297 мм), которые пригодны только для печати тестовых копий чертежей уменьшенного размера. Следовательно, многие пользователи лишены возможности распечатать файлы DWF в нужном масштабе и рискуют не разобрать на распечатанном чертеже многих деталей.

Тем не менее не бойтесь применять электронную печать при обмене чертежами с коллегами в своей компании и за ее пределами. Впрочем, постарайтесь не попадать в сильноную зависимость от такого способа обмена, пока весь остальной мир САПР не разделит вашего энтузиазма. В противном случае вы рискуете остаться единственным, кто будет агитировать за использование файлов DWF для печати чертежей, и следующую версию ePlot можно будет смело переименовывать в mePlot (me — меня).



Программа AutoCAD 2006 использует версию 6 формата DWF, которая была введена в AutoCAD 2004. (Формат DWF изменяется чаще, чем формат DWG. Изменения вносятся по мере того, как Autodesk добавляет новые средства в AutoCAD и новые возможности формата DWF.) Наиболее важное новшество в DWF 6 — хранение многих листов в одном файле DWF (рис. 16.4). Это похоже на несколько листов чертежей, соединенных скрепкой, только в данном случае вам не придется беспокоиться, как бы не закончились скрепки.

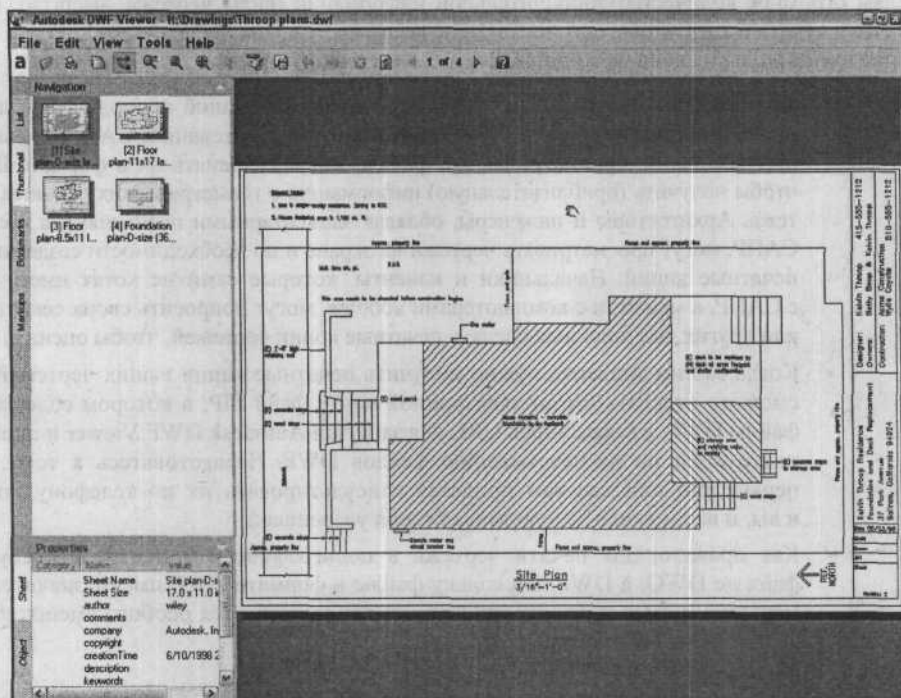


Рис. 16.4. Один файл DWF может содержать несколько листов

Создание файлов DWF с помощью команды ePlot

Как отмечалось в предыдущем разделе, AutoCAD трактует файлы DWF как “электронные печатные копии” чертежей (ePlots). Для того чтобы создать файл DWF текущего чертежа, необходимо выполнить те же действия, что и при его печати (см. главу 12). Единственное отличие состоит в том, что во вкладке Plot Device (Устройство печати) диалогового окна Plot (Печать) необходимо выбрать конфигурацию плоттера DWF6 ePlot.pc3 (рис. 16.5). Тогда AutoCAD автоматически установит флажок Plot to file (Печать в файл) и вы сможете задать имя и местоположение создаваемого файла DWF. Он может располагаться в каталоге на жестком диске или на Web-сервере.

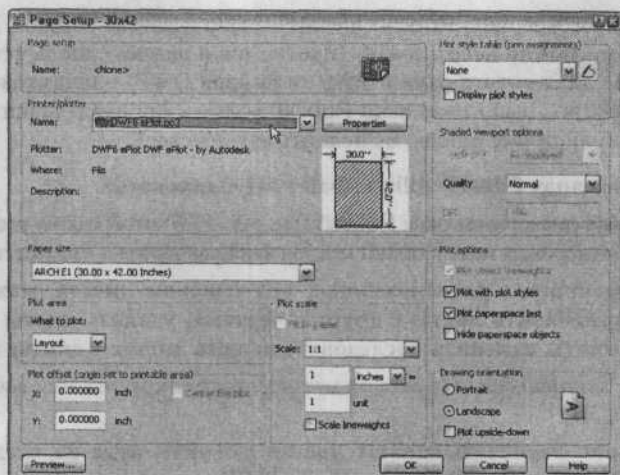


Рис. 16.5. Никакой бумаги! Чертеж выводится в файл DWF



При создании файла DWF методом электронной печати особое внимание следует обратить на значение в поле со списком **Scale** (Масштаб) вкладки **Plot Settings** (Настройки печати). Если создаваемый файл DWF предназначен только для просмотра чертежа, выберите значение **Scale To Fit** (Вместить на листе). Если же вы хотите, чтобы другие пользователи могли распечатать ваш файл DWF в определенном масштабе, то, как уже отмечалось ранее в главе, необходимо выбрать определенное значение масштабного коэффициента. Как его выбрать, описано в главе 12.

Создание файлов DWF с помощью команды PUBLISH

Метод электронной печати (создание файлов DWF), описанный в предыдущем разделе, хорош для единственного чертежа. Но если нужно создать несколько файлов DWF, содержащих много чертежей, или распечатать толстую пачку чертежей старым добрым способом (т.е. на бумаге), то для ускорения работы лучше воспользоваться диалоговым окном **Publish** (Публикация), показанным на рис. 16.6.

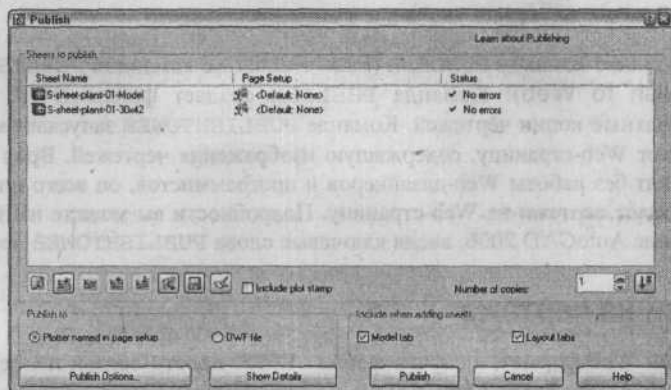


Рис. 16.6. Ускорьте работу с помощью команды PUBLISH

Хотя сейчас диалоговое окно Publish предназначено главным образом для вывода чертежей в файл DWF, его можно использовать (многие так и делают) для печати на бумагу. Еще одно использование диалогового окна Publish и файлов DWF — подготовка чертежей к передаче в службу печати. Диалоговое окно Publish удобно для публикации во многие файлы DWF, включая многолистовые файлы. Выполните ряд действий.

1. Выберите команду **File⇒Publish** (Файл⇒Публиковать).

В появившемся диалоговом окне Publish (см. рис. 16.6) отобразятся все вкладки текущего чертежа. В диалоговом окне Publish каждая вкладка чертежа называется *листом* (sheet).

2. С помощью кнопок, расположенных под списком листов, можно просмотреть любой лист, добавить листы с другого чертежа, удалить листы из списка выводимых на печать, изменить последовательность листов в списке и т.д.

С помощью дополнительных кнопок можно также сохранить или восстановить список листов (см. п. 4).

3. После задания распечатываемых листов укажите, куда их следует вывести: на плоттер, в файл печати PLT или в файл DWF.

Вы можете выбрать индивидуальную конфигурацию плоттера для каждого листа. Для этого измените для листа значение в столбце Page Setup (Параметры страницы). Дополнительная информация о параметрах страницы приведена в главе 12.

4. Щелкните на кнопке **Publish Options** (Параметры публикации), чтобы вывести диалоговое окно, содержащее дополнительные параметры.

Большинство из них касается только файлов DWF. Единственное исключение — группа Default output directory (Выходной каталог по умолчанию), в которой задается также место размещения для файлов PLT.

5. Щелкните на кнопке **Save Sheet List** (Сохранить список листов), если планируете в дальнейшем публиковать эту же группу чертежей.

6. Щелкните на кнопке **Publish**, чтобы запустить процесс публикации.



С помощью наборов листов чертежи можно публиковать в многолистовые файлы DWF. Для этого щелкните в палитре Sheet Set Manager (Менеджер наборов листов) правой кнопкой мыши на имени набора листов и выберите команду Publish. Подменю содержит команды публикации непосредственно на плоттер или в файл DWF и команду активизации диалогового окна Publish с загруженными в него наборами листов.



Не путайте команду PUBLISH (File⇒Publish) с командой PUBLISHTOWEB (File⇒Publish to Web)! Команда PUBLISH создает файлы DWF, файлы печати и печатные копии чертежей. Команда PUBLISHTOWEB запускает мастер, который создает Web-страницу, содержащую изображения чертежей. Вряд ли этот мастер оставит без работы Web-дизайнеров и программистов, он всего лишь примитивно вставляет чертежи на Web-страницу. Подробности вы можете найти в справочной системе AutoCAD 2006, введя ключевые слова PUBLISHTOWEB command.

Гиперссылки на чертеже



Любой Web-формат, включая формат DWF, просто обязан поддерживать гиперссылки. С помощью AutoCAD вы можете присвоить гиперссылку любому объекту чертежа (в том числе, естественно, любой текстовой строке). Когда указатель мыши перемещается над объектом с гиперссылкой, он изменяет свой вид, становясь

похожим на глобус и два звена цепочки. Если щелкнуть на гиперссылке правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать команду **Hyperlink** (Гиперссылка), то активизируется браузер и загрузится страница, адрес URL которой подключен к объекту. Если файл DWF содержит объекты с гиперссылками, то программа Autodesk DWF Viewer внедрит гиперссылки в файл DWF, поэтому, чтобы активизировать ее, достаточно щелкнуть на объекте с гиперссылкой, удерживая при этом нажатой клавишу <Ctrl>.

Гиперссылки, подключенные к объектам, — весьма эффектная идея, однако в файлах DWF и DWG пользы от них немного. Это обусловлено двумя причинами.

- ✓ Изображения чертежей, размещаемые на Web-страницах, небольшие. Поэтому трудно отличить гиперссылку одного объекта от гиперссылки другого объекта.
- ✓ Пользователи привыкли к тому, что гиперссылка — это либо текстовая строка (ясно отмеченная каким-либо образом), либо хорошо заметное прямоугольное изображение. Найти гиперссылку среди объектов AutoCAD довольно сложно.

Если хотите поэкспериментировать с гиперссылками, загляните в справочную систему AutoCAD, введя ключевые слова **HYPERLINK command**, **about** (команда **HYPERLINK**, о команде).

Утилита Autodesk DWF Viewer

После создания файлов DWF вы и получатель можете просматривать и распечатывать их с помощью утилиты Autodesk DWF Viewer (в прежних версиях она называлась Autodesk Express Viewer). Диалоговое окно утилиты Autodesk DWF Viewer показано на рис. 16.4. Утилита представляет собой инструмент просмотра и распечатки чертежей, бесплатно распространяемый компанией Autodesk. Вы можете выгрузить текущую версию утилиты с Web-узла Autodesk www.autodesk.com.

Во время инсталляции AutoCAD 2006 по умолчанию устанавливается также утилита Autodesk DWF Viewer. Чтобы запустить ее, выберите в главном меню Windows команду **Пуск**⇒**Программы**⇒**Autodesk**⇒**Autodesk DWF Viewer** или дважды щелкните на файле DWF в окне проводника Windows (естественно, в реестре Windows расширение .dwf должно быть подключено к программе Autodesk DWF Viewer).

Безопасность чертежей

Передавая файлы DWF или DWG, вы должны позаботиться об их безопасности. Файлы не должны попасть к посторонним лицам в пригодном для использования виде и не должны быть изменены без вашего согласия.

Программа AutoCAD содержит два средства обеспечения безопасности чертежей при их передаче по Internet.

- ✓ **Пароли.** Вы можете защитить файл DWG или DWF паролем, в результате чего открыть или сослаться на чертеж (т.е. использовать его как внешнюю ссылку) можно будет, только введя пароль.

Добавляйте пароль в чертеж, только когда это действительно необходимо. Тому есть две причины.

- Если вы забыли пароль, то больше не сможете открыть чертеж. Ни программа AutoCAD, ни компания Autodesk не предоставляют никакого магического способа извлечь пароль. Такого способа не существует вообще.





- Когда чертеж защищен паролем, никто другой не сможет вставить чертеж как блок или подключить его как внешнюю ссылку.

Если при передаче вы используете пароль, то рекомендуется создать копию передаваемого чертежа и хранить ее без пароля. Иначе вы создадите аварийную ситуацию: забыв пароль, вы ничего не сможете сделать со своим собственным чертежом!

- ✓ **Цифровая подпись.** Это современный высокотехнологичный способ добавления в файл DWG электронного маркера, удостоверяющего, что человек, добавивший подпись, одобряет чертеж и что чертеж не изменен посторонними лицами. В AutoCAD цифровая подпись основана на совершенно новой технологии компании Microsoft. Сначала вы должны получить учетную запись провайдера цифровых сертификатов, обслуживающего аутентификацию вас и вашего компьютера. Конечно, цифровая подпись полезна, только если человек, получающий ваш чертеж, хочет и может аутентифицировать его. Для этого он должен уметь работать с цифровыми сертификатами, и, кроме того, в этом должна быть необходимость. Дополнительную информацию о цифровой подписи можно получить в справочной системе AutoCAD, введя ключевые слова *digital signatures*, *learning more about* (цифровые подписи, дополнительные сведения).

Чтобы добавить в текущий чертеж пароль или цифровую подпись, выберите команду **File**⇒**Save As** (Файл⇒Сохранить как). Активируется диалоговое окно **Save Drawing As** (Сохранение чертежа как). Затем выберите команду **Tools**⇒**Security Options** (Сервис⇒Параметры безопасности). Активируется диалоговое окно **Security Options**.

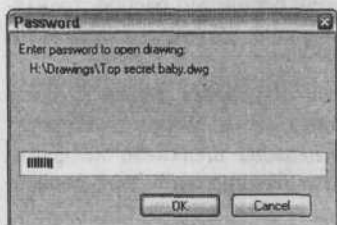


Рис. 16.7. Диалоговое окно, в котором предлагается ввести пароль

Чтобы добавить цифровую подпись, нужно иметь цифровой код, полученный от провайдера сертификатов. Для его получения введите информацию о себе во вкладке **Digital Signature** (Цифровая подпись) диалогового окна **Security Options** (Параметры безопасности). Если же вы хотите только добавить пароль, просто введите его в текстовом поле вкладки **Password** (Пароль).

Если файл DWG защищен паролем, то любой человек, пытающийся открыть его, вставить его как блок в другой чертеж или подключить как внешнюю ссылку, увидит диалоговое окно, аналогичное показанному на рис. 16.7.

Чтобы защитить паролем файл DWF, запустите команду **PUBLISH** и задайте пароль в диалоговом окне **Publish** (Публикация).



Описанные в этой главе средства электронной безопасности полезны как часть стратегии защиты чертежей от злоупотреблений. Однако они не заменяют собой все остальные требования корректной коммуникации (предпочтительно в форме “бумажных” контрактов), обуславливающие правильное использование передаваемых и получаемых чертежей. Правила и рекомендации по электронному обмену чертежами можно найти в документе <http://markcad.com/autocad/elecddwgexchange.htm>.

Часть V

Великолепные десятки



В этой части...

Слово “десятки” звучит убедительно и завораживающе. Всегда приятно попасть в десятку. Списки — удобное средство знакомства с вещами хорошими и плохими, включая AutoCAD. Наши великолепные десятки не всегда содержат в точности десять предметов, пунктов, элементов (кто же их считал?), тем не менее они помогут вам выбрать верный курс в освоении AutoCAD, поддерживать чертежи на должном уровне и свободно обмениваться ими с другими пользователями, а также с другими программами.

Десять способов не навредить

Клятва Гиппократ, которую дают молодые врачи, вступающие на профессиональную стезю, начинается словами “Не навреди”. Вам тоже неплохо бы дать подобное обещание, прежде чем приступать к редактированию существующих чертежей в AutoCAD (как ваших собственных, так и созданных другими пользователями). Обычно, для того чтобы довести “до ума” результат продуктивной работы нескольких дней, требуется еще несколько дней, а для того чтобы загубить недели своей и чужой работы, некоторым может хватить и минуты. (Иногда, конечно, можно и в считанные секунды преднамеренно уничтожить результат нескольких недель труда, но если вы на это решились, то у нас вряд ли хватит аргументов отговорить вас от такого поступка!)

Следуйте нашим советам, и вы никогда не повредите результат многолетней деятельности, как своей, так и чьей бы то ни было.

Будьте точными

На протяжении всей книги мы не устаем повторять, что использование методик точного позиционирования, таких, как привязка, объектная привязка и ввод точных значений в командной строке, является фундаментом успешной работы в САПР. Не превращайте работу в AutoCAD в забаву с иллюстрациями, прикидывая расположение и расстояния на глазок. Повторим еще раз: задавая точку или расстояние, всегда используйте методики точного позиционирования AutoCAD.

Устанавливайте свойства на уровне слоя

Как отмечалось в главе 5, программа AutoCAD предоставляет два способа управления свойствами объектов (цвет, тип и толщина линий и т.д.): на уровне слоя и на уровне объекта. Всегда старайтесь задавать свойства на уровне слоя. Задавайте их на уровне объекта, только если для этого есть веские причины, например если так распорядился ваш начальник или пожелал заказчик (оставим это на их совести). Итак, цвета, типы, толщину линий и прочее присваивайте слоям, пусть объекты наследуют эти свойства от слоев, на которых они размещены. Не назначайте эти свойства объектам явно.

Помните о масштабном коэффициенте чертежа

В главе 4 рассматривается, как важно при создании чертежа выбрать подходящий масштаб. А уж знать масштабный коэффициент чертежа, с которым вы собираетесь работать, просто обязательно, вне зависимости от того, создан этот чертеж вами или кем-то другим. Значение масштабного коэффициента необходимо для вычисления размеров масштабно-зависимых объектов, таких, как текстовые примечания, размерные элементы и штриховка. В главе 9 предлагается ряд советов, которые помогут узнать масштабный коэффициент уже созданного чертежа.

Не забывайте, в каком вы пространстве

Вы должны хорошо понимать отличия между пространством модели и пространством листа (см. главу 2). Глядя на чертеж, всегда учитывайте, в каком пространстве вы его видите. И самое главное — убедитесь, что создаете объекты в соответствующем пространстве. Когда просматриваете компоновку пространства листа, поглядывайте на кнопку строки состояния PAPER/MODEL, чтобы знать, в каком пространстве сейчас находится указатель. (Установка параметров пространств листа и модели рассматривается в главе 4.) При распечатке чертежа убедитесь, что активизирована правильная вкладка — одна из вкладок компоновки пространства листа или вкладка модели.

Будьте осторожны с командой EXPLODE

С помощью команды EXPLODE (Расчленить) очень легко “дробить” полилинии (см. главу 6), размерные объекты (см. главу 10), штриховки (см. главу 11) и экземпляры блоков (см. главу 13) на составляющие их объекты. Но будьте осторожны — возможно, у вашего коллеги были веские причины сгруппировать эти объекты. Поэтому, пока вы не узнаете, для чего были сгруппированы объекты, не запускайте эту взрывоопасную команду.

Не загромождайте чертеж

То, что позволено делать на учебном чертеже, а именно начертить как можно больше всяких объектов, никак не допустимо на рабочем чертеже. Поверьте, не стоит загромождать чертеж геометрическими элементами, текстом, размерными элементами и всем прочим. Мы, конечно, понимаем, сколь велико искушение использовать “на всю катушку” каждый миллиметр чертежа, ведь в AutoCAD панорамировать и зумировать чертеж так легко, что добраться до самых труднодоступных его участков совсем несложно. Но, к сожалению, подобные чертежи сложно обновлять, а работать с их печатными копиями крайне неудобно. Не загромождайте лист бумаги, оставьте белые (пустые) участки вокруг областей чертежа, насыщенных геометрическими объектами. Вообще, вместо того чтобы загромождать пояснительным текстом основной чертеж, пометки и примечания лучше разместить на отдельном листе. Создайте один-два дополнительных листа, которые можно будет приложить к основному чертежу, вместо того чтобы втискивать в него множество объектов и сведений, которое разрастается в каждом проекте.

Не удаляйте, а замораживайте

Довольно часто при создании нового чертежа берут за основу уже существующий чертеж из другой области. Можно, скажем, добавить к уже созданному кем-то плану этажа схему электропроводки. Но, если при этом вы удалите ландшафт, окружающий здание, так как для создания схемы электропроводки он вам не нужен, то впоследствии можете об этом горько пожалеть — ведь когда ландшафт вдруг понадобится, его придется чертить заново. А между тем автор чертежа может изъявить желание просмотреть и подкорректировать свое детище, что вы тогда ему скажете? Поэтому, если существует хоть малейшая вероятность того, что объекты могут понадобиться в будущем, заморозьте слой (параметр слоя Freeze) или отключите его (параметр слоя Off).

В этом случае объекты слоя будут не удалены, а только станут невидимы в графической зоне AutoCAD. Чтобы изменить эти (и другие) параметры слоя, активизируйте диалоговое окно Layer Properties Manager (Менеджер свойств слоя), которое рассматривается в главе 5.

Придерживайтесь отраслевых стандартов

Научитесь использовать преимущества стандартов отрасли, в которой вы трудитесь. Обычно такие стандарты регламентируют методики создания чертежей и совместной работы с вашими коллегами (см. главу 15). Вы должны быть осведомлены относительно принятых стандартов и правил, неукоснительно соблюдать их и требовать того же от других. Следование стандартам позволит направить творческие способности, инициативу, энергию и опыт в верное русло; в противном случае весь пар уйдет в гудок — вы увязнете в бессмысленных спорах о том, какой, скажем, образец штриховки выглядит привлекательнее. Если же в вашей компании царит хаос и неразбериха и до стандартов никому нет дела, утешьтесь тем, что знание стандартов облегчит вам поиски новой работы.

Регулярно сохраняйте чертежи

Как и при работе над любым компьютерным документом, выработайте привычку регулярно сохранять текущий чертеж AutoCAD. Рекомендуем сохранять его каждые 10 минут. При каждом сохранении AutoCAD переписывает предыдущую сохраненную версию чертежа в файл *имя_чертежа.bak* и записывает чертеж в текущем состоянии в файл *имя_чертежа.dwg*. Таким образом, вы всегда можете восстановить предпоследнюю сохраненную версию чертежа, переименовав файл *имя_чертежа.bak* в *произвольное_имя.dwg* и открыв его в AutoCAD.

Кроме того, AutoCAD содержит средство автоматического сохранения чертежей, полезное для создания вторичных резервных копий. Однако полагаться исключительно на него нельзя. Программа автоматически создает резервные файлы, присваивает им невразумительные имена (например, *Drawing1_1_1_1478.SV\$*) и помещает их в каталог, заданный в узле Automatic Save File Location (Расположение автоматически сохраняемых файлов) вкладки Files (Файлы) диалогового окна Options (Параметры). Лучше сами сохраняйте файлы, чтобы не подвергаться риску потерять проделанную работу. Если вы все же попадете в ситуацию, в которой без автоматически сохраненных файлов не обойтись, то найдите файлы *.SV\$*, скопируйте их в отдельный каталог, измените расширения на *.dwg*, откройте их в AutoCAD и попытайтесь извлечь из них что-либо полезное. Обратите внимание: при закрытии чертежа AutoCAD удаляет файлы *.SV\$*, поэтому реально они могут оказаться полезными только после катастрофической аварии программного обеспечения или оборудования.

Регулярно создавайте резервные копии чертежей

Создание резервных копий — разумная предусмотрительность при работе над любыми важными документами, в том числе и над чертежами AutoCAD. Восстановить утерянный набор чертежей намного сложнее, чем любой другой компьютерный документ. Если не хотите

потерять результаты дневной работы, то создавайте ежедневно резервные копии ваших чертежей на магнитной ленте, CD-RW или любом другом достаточно вместительном носителе.



Надежность жестких дисков весьма высока, однако не следует полагаться на них полностью. Иногда жесткий диск все же терпит крах. Если при этом у вас не будет резервной копии, то вы в полном объеме прочувствуете смысл слова "крах". Кроме того, резервные копии могут служить не только средством против краха дисков. Чаще всего они полезны для восстановления чертежей после рабочих ошибок, таких, как случайное удаление нужного файла, порча чертежа в результате непродуманного редактирования и т.д. Даже если вы очень аккуратны и никогда не совершаете ошибок, все равно в офисе обязательно найдется человек, имеющий доступ к вашим файлам DWG, но еще не достигший уровня вашего совершенства. В этом случае резервное копирование поможет вам минимизировать интенсивность взаимных обвинений.

Десять способов обмена чертежами с другими пользователями и программами

Время от времени вам понадобится переносить информацию из документов одного типа в документы другого типа. Иногда даже нужно будет импортировать данные чертежа AutoCAD в текстовый документ. В таком случае эта глава — для вас. В ней рассматривается обмен данными между чертежами AutoCAD и другими программами. Вы узнаете, что сможете сделать, чего не сможете и как делать то, что можно сделать. Мы подскажем вам, когда нужно прекратить безуспешные попытки и взяться за ножницы и клей.



В этой главе часто упоминаются векторные и растровые форматы графических файлов.

- ✓ В векторном формате изображение хранится в виде описаний геометрических объектов, таких, как линии, многоугольники, символы текста и т.д. Векторные изображения хорошо подходят, если требуется обеспечить высокую геометрическую точность или манипулировать элементами изображения: растягивать их, перемещать, копировать и т.д. Оба условия присущи чертежам AutoCAD, поэтому они являются векторными изображениями.
- ✓ В растровом формате изображение хранится в виде набора точек, или *пикселей*. Растровые форматы предназначены для хранения главным образом фотографий, содержащих много цветных деталей. Растровые изображения не рекомендуется сжимать или растягивать, как векторные. Хотя такая операция обычно предусмотрена в редакторах растровых изображений, однако это делают редко, поскольку при сжатии пиксели теряются, а при растяжении появляются огромные пиксели, что заметно портит изображение.



Иногда обмен данными между чертежом, созданным в AutoCAD, и документами других приложений проходит без сучка, без задоринки, особенно если вы хорошо знакомы с этими приложениями и знаете сильные и слабые стороны процедур обмена данными. Но в некоторых случаях для этого приходится перепробовать множество подходов или перебрать массу файловых форматов, чтобы найти приемлемый способ передачи данных. Время от времени вы будете сталкиваться с ситуацией, когда в процессе обмена данными просто невозможно сохранить должное форматирование объектов или другие необходимые вам свойства чертежа. Оптимальный вариант обмена данными во многом зависит от типа вашего чертежа, от приложений, с которыми вы работаете, и от используемых печатающих устройств или форматов. Не ждите от этой главы точных указаний на все случаи жизни и будьте готовы к тому, что придется немало экспериментировать.

Наиболее распространенные приложения и рекомендуемые форматы файлов, используемые для обмена данными с программой AutoCAD, приведены в табл. 18.1.

Таблица 18.1. Обмен информацией между AutoCAD и другими программами

Обмен	Рекомендуемые форматы
Из AutoCAD в AutoCAD LT	DWG
Из AutoCAD 2006 в AutoCAD R14	R12 DXF
Из AutoCAD в другую программу САПР	DXF или DWG
Из AutoCAD в Word	WMF
Из Word в AutoCAD	RTF или TXT
Из AutoCAD в программу для работы с растровой графикой	BMP
Из программы для работы с растровой графикой в AutoCAD	BMP или другой растровый формат; воспользуйтесь командой IMAGE (Изображение) программы AutoCAD
Из AutoCAD в программу для работы с векторной графикой	WMF
Из программы для работы с векторной графикой в AutoCAD	WMF
Из AutoCAD в World Wide Web	DWF
Из Excel в AutoCAD	Буфер обмена Windows; диалоговое окно специальной вставки (см. главу 9)
Из AutoCAD в Excel	CSV, команда TABLEEXPORT (см. главу 9)

В оставшейся части этой главы рассматриваются процедуры обмена данными, как упомянутые в табл. 18.1, так и некоторые другие.

Формат DWG

Как описывалось в главе 1, DWG является “родным” форматом AutoCAD, который эта программа (а также AutoCAD LT) использует для хранения чертежей. Поэтому DWG — это наиболее подходящий формат файлов для обмена данными с другими пользователями программ AutoCAD и AutoCAD LT. Сам обмен происходит очень просто: нужно только сохранить чертеж с помощью команды SAVE (Сохранить) или SAVEAS (Сохранить как) и затем, уже в другой программе, открыть этот чертеж с помощью команды OPEN (Открыть).



В AutoCAD LT, в отличие от полной версии AutoCAD, нельзя создавать некоторые объекты, например вложенные растровые изображения и большинство трехмерных объектов. Но в AutoCAD LT можно открывать и сохранять файлы DWG, содержащие такие объекты. Поэтому обмен файлами между AutoCAD LT и AutoCAD происходит легко и безопасно.



Программа AutoCAD 2006 не сохраняет файлы DWG в формате AutoCAD Release 14. Очевидно, в компании Autodesk считают, что лучший способ заставить пользователей R14 обновить свою программу — это изолировать их от остальных пользователей и сделать их жизнь невыносимой. Если вам нужно передавать чертежи AutoCAD 2006 пользователям AutoCAD R14, то сохраняйте их в формате R12 DXF, а не DWG (подробнее это описано в следующем разделе). Если же вам нужно сохранить в формате R14 много чертежей, рекомендуем посетить Web-узел компании Autodesk и загрузить утилиту пакетного преобразования форматов чертежей, которая называется Batch Drawing Converter.



Как насчет поездки файла DWG в оба конца?

Наиболее сложный и ответственный тип обмена данными называется возвратным обменом. Возвратный обмен означает, что вы можете создать и сохранить файл в одной программе, отредактировать его содержимое и сохранить сделанные изменения в другой программе, а затем вновь отредактировать и сохранить в первой программе. Такую “поездку файла в оба конца” можно считать удачной, если пользователям обеих программ удалось успешно отредактировать все, что необходимо, и при этом сохранить общую целостность всех данных файла. К сожалению, поездка в оба конца завершается удачей довольно редко, совсем как посещение любимой тещи.

В САПР возвратные обмены необходимы, если два человека хотят работать над одним и тем же чертежом с помощью разных программ. Как описывалось в главе 1, AutoCAD и AutoCAD LT для возвратных обменов прекрасно совместимы. С трудностями вы столкнетесь при обмене между AutoCAD и другими программами САПР. Выполните тестовые обмены, чтобы добиться передачи чертежей в другие программы неповрежденными.

В настоящее время нет официальных документов о тонкостях формата DWG. Для обмена файлами программы AutoCAD с другими приложениями САПР компания Autodesk рекомендует использовать формат DXF (он описывается в следующем разделе). Однако некоторые компании успели “подстроиться” под формат DWG, и сейчас многие программы САПР полностью или частично поддерживают этот формат. Но, поскольку формат DWG достаточно сложен, не документирован и претерпевает изменения примерно каждые два года, никто не в состоянии досконально выяснить детали этого формата. Поэтому обмен файлами DWG с программами, созданными не компанией Autodesk, всегда содержит в себе долю риска в части последующей совместимости.



Перед отправкой файлов DWG другим пользователям (независимо от того, используют они AutoCAD или же другую программу САПР) убедитесь в том, что с помощью установленного у них программного обеспечения можно открыть версию файла DWG, который вы намерены отправить. Сведения о версиях файлов DWG приведены в главе 1.



Отправляя файлы DWG другим пользователям, не забывайте обращаться к команде eTransmit, чтобы отослать все сопутствующие файлы чертежа (шрифты, внешние ссылки и растровые изображения). Подробнее об этом речь идет в главе 16.

Формат DXF

Формат обмена чертежами (Drawing eXchange Format — DXF) одобрен компанией Autodesk и применяется для обмена данными между различными программами автоматизированного проектирования. Кроме того, в некоторых других приложениях, предназначенных для работы с векторной графикой, например в программах рисования и черчения, можно открывать и сохранять файлы DXF. Формат DXF является версией формата DWG, что подтверждено документально. Поскольку файлы DXF более или менее точно имитируют содержимое файлов DWG, они вполне пригодны для хранения чертежей AutoCAD.

Насколько хорошо формат DXF подходит для обмена данными, в большей степени зависит от того, с какой именно программой выполняется обмен. Некоторые программы САПР и программы для работы с векторной графикой полностью поддерживают формат DXF,

а некоторые — только частично. На практике чаще всего успешно передаются геометрические объекты, а вот свойства, параметры форматирования и другая (не геометрическая) информация могут понести существенные потери. Таким образом, при проведении крупномасштабного обмена советуем внимательно проверять полученные результаты.

Чтобы создать файл DXF, воспользуйтесь командой SAVEAS (Сохранить как). Для этого в главном меню AutoCAD выберите команду File⇒Save As (Файл⇒Сохранить как). В раскрывающемся списке Files of Type (Тип файла) появившегося диалогового окна выберите одну из четырех версий формата DXF. Чтобы открыть файл DXF, нужно проделать аналогичную процедуру с командой OPEN (Открыть), т.е. выбрать команду File⇒Open (Файл⇒Открыть).

Формат DWF

Как отмечалось в главе 16, DWF является специальным “легковесным” форматом, разработанным компанией Autodesk для размещения чертежей в World Wide Web и обмена чертежами с пользователями, которые не работают с AutoCAD. Для просмотра и печати файлов DWF они могут воспользоваться бесплатной программой Autodesk DWF Viewer, созданной компанией Autodesk. Подробнее создание файлов DWF описано в главе 16.

Формат PDF

Переносимый формат документов (Portable Document Format — PDF) разработан компанией Adobe. В настоящее время это самый популярный формат обмена текстовыми документами между различными операционными системами и приложениями. Кроме текста в нем поддерживаются графические изображения, что вы, конечно же, заметили, просматривая брошюры в формате PDF на Web-узлах.

Воодушевленная примером PDF, компания Autodesk решила создать такой же универсальный и популярный формат для документов САПР, предоставив эту роль формату DWF, однако полным успехом этот замысел все же не увенчался. Многие пользователи по-прежнему предпочитают преобразовывать свои чертежи в файлы PDF, если необходимо передать их другим людям, не имеющим в своем распоряжении программы AutoCAD. Обусловлено это тем, что многие потенциальные получатели хорошо знакомы с форматом PDF и что на их компьютерах установлены бесплатные приложения Adobe Reader, чего нельзя сказать о формате DWF.

Каждый формат имеет свои достоинства и недостатки. Файлы формата PDF имеют намного больший размер, чем файлы DWF. Кроме того, формат DWF учитывает многие особенности чертежей. В частности, текущая версия формата DWF поддерживает слои, разметку и средства измерения геометрических параметров.

Если вы читаете эту книгу, значит, у вас есть программное обеспечение для создания файлов DWF с помощью AutoCAD или AutoCAD LT. Используя приложение Adobe Reader, можно просматривать и распечатывать файлы PDF, но нельзя создавать или редактировать их. Чтобы преобразовать чертеж AutoCAD (или любой другой документ Windows) в файл PDF, требуется дополнительное программное обеспечение. Компания Adobe продает предназначенные для этого приложения Acrobat Standard и Acrobat Professional (оценочные версии можно найти по адресу: www.adobe.com/acrobat/). Многие другие компании предлагают платные и условно бесплатные программы создания и редактирования файлов PDF. Одна из таких утилит, Pdf995 (см. www.pdf995.com), несмотря на низкую цену (10 долларов), прекрасно справляется с преобразованием чертежей AutoCAD в файлы PDF.

Формат WMF

Существует довольно много различных векторных и растровых форматов, однако в качестве универсальных форматов обмена между графическими приложениями Windows компания Microsoft избрала WMF и BMP.

Формат WMF (Windows MetaFile) является векторным, поэтому он прекрасно представляет объекты AutoCAD, такие, как линии, дуги, текст и т.д.

Чтобы создать файл WMF, представляющий часть или все объекты чертежа, запустите команду EXPORT. Для этого выберите команду File⇒Export (Файл⇒Экспортировать) и в раскрываемом списке Files of Type выберите элемент Metafile (*.wmf). Когда файл WMF будет создан, изображение можно вставлять в различные документы других программ.



Программа AutoCAD вставляет объекты в файл WMF с цветами и типами линий, которые видны на экране AutoCAD. Вы можете создать *монохромный* файл WMF, отображающий все объекты черным цветом, но с разной толщиной линий. Для этого перед созданием файла WMF установите в AutoCAD свойства слоев и объектов таким образом, чтобы все объекты выглядели черными.

Вы можете выполнить также обратную операцию — вставить файл WMF в AutoCAD. Для этого запустите команду WMFIN, т.е. выберите Insert⇒Windows Metafile (Вставка⇒Метафайл Windows).

ВМР, JPEG, TIFF и другие растровые форматы

Формат BMP (BitMap — битовое изображение) является стандартным растровым форматом Windows. В AutoCAD можно как экспортировать рисунки объектов в файлы BMP (с помощью команды EXPORT), так и импортировать файлы BMP в чертежи (с помощью команды Image). Поскольку BMP является растровым форматом, для отображения объектов, созданных в AutoCAD и экспортированных в файл BMP, используется набор точек. Но преобразование, например, такого объекта, как отрезок, в набор точек — идея далеко не блестящая, если вы в дальнейшем намерены манипулировать этим отрезком как объектом. Экспорт объектов чертежей в формат BMP полезен (и даже необходим), если вы хотите открыть и отредактировать этот файл в программе рисования. Например, для того чтобы создать привлекательный рисунок для рекламного буклета компании.



Единственная проблема, связанная с файлами BMP, — это их огромный размер. В отличие от некоторых других растровых форматов, BMP не поддерживает ни одного стандарта сжатия изображения. А так как чертежи САПР обычно имеют довольно большие размеры, при их экспортировании в формат BMP получаются файлы BMP астрономических размеров.

Процедура создания файла BMP, в котором отображены только некоторые или все объекты чертежа, практически ничем не отличается от создания файла WMF. Для этого запустите команду EXPORT (File⇒Export) и в раскрываемом списке Files of Type (Тип файла) появившегося диалогового окна выберите элемент Bitmap (*.bmp). Созданный в AutoCAD файл BMP можно открыть в другой программе с помощью команды Файл⇒Открыть (File⇒Open) или же вставить в какой-либо документ другой программы, воспользовавшись соответствующей командой вставки графического изображения.

Чтобы вставить уже существующий файл BMP в чертеж AutoCAD, воспользуйтесь командой Image (Изображение), которая описана в главе 13.

Хотя BMP — стандартный формат Windows для обмена растровыми данными, для многих приложений той же Windows он все же не является предпочтительным. Существуют и другие популярные растровые форматы, включая PCX, JPEG и TIFF (последние два в приложениях Windows часто именуются как JPG и TIF). Их главное преимущество по сравнению с BMP состоит в том, что они сжимают растровые изображения, благодаря чему размеры файлов кардинально уменьшаются.

Если программа, с которой вы работаете, лучше приспособлена для других форматов или если вы хотите обойтись без огромных файлов BMP, воспользуйтесь описанными ниже возможностями.

- ✓ Вы можете создать файл в дружественном к AutoCAD формате (например, WMF или BMP) и преобразовать его в другой графический формат с помощью какой-либо утилиты, например HiJaak (www.imsisoft.com) или Vue-Print (www.hamrick.com).

Программа AutoCAD содержит команды JPGOUT, PNGOUT и TIFOUT, предназначенные для создания файлов JPG, PNG и TIF. Введите имя команды, нажмите клавишу <Enter>, задайте имя растрового файла и выделите объекты, которые вы хотите включить в растровое изображение. Упомянутые команды используют текущий цвет графической зоны AutoCAD в качестве цвета фона изображения. Если хотите, чтобы фон изображения был белым, переключите графическую зону AutoCAD на белый цвет. Для этого выберите команду Tools⇒Options⇒Display⇒Colors (Сервис⇒Параметры⇒Вывод⇒Цвета) и установите в раскрывающемся списке Window Element (Элемент окна) значение Model tab background (Фон вкладки модели), а в раскрывающемся списке Color — значение White (Белый). Аналогичную операцию можете выполнить для вкладок пространства листа.

- ✓ Если нужно преобразовать чертеж в растровый формат, отличный от BMP или TIF, можете воспользоваться входящим в AutoCAD драйвером Raster File Format. С его помощью можно публиковать чертеж в файл любого из девяти растровых форматов, включая PCX, JPG и TIF. Перед запуском драйвера вы должны сконфигурировать новый плоттер следующим образом: выберите команду File⇒Plotter Manager (Файл⇒Менеджер плоттеров) и запустите мастер Add-A-Plotter (Добавить плоттер). После завершения работы мастера активизируйте диалоговое окно Plot (Печать), как описано в главе 12, и выполните печать в растровый файл.

Чтобы выполнить преобразование в обратном направлении — из растрового файла на чертеж AutoCAD — примените команду Image, как описано в главе 13.

Буфер обмена Windows

Если нужно перенести из одного приложения в другое сразу несколько рисунков WMF или BMP, то ускорить эту процедуру поможет буфер обмена Windows. При его использовании нет необходимости сохранять файлы WMF и BMP на жестком диске. Вместо этого Windows применяет для передачи данных оперативную память компьютера. Чтобы пойти таким путем, выберите в одной программе, из которой нужно копировать данные, команду Edit⇒Copy (Правка⇒Копировать), а затем в другой программе, в которую необходимо вставить данные, команду Edit⇒Paste Special (Правка⇒Специальная вставка). После этого в списке появившегося

диалогового окна Paste Special (Специальная вставка) выберите элемент Picture (Рисунок), чтобы вставить изображение WMF, или элемент Bitmap (Растр), чтобы вставить изображение в формате BMP.



Версия AutoCAD (но не AutoCAD LT) содержит набор команд, предназначенных для обработки изображений. С их помощью можно вырезать фрагменты изображений, включать и отключать рамку и выполнять другие операции, как над другими объектами AutoCAD. Однако команды обработки изображений доступны, только если растровое изображение было загружено командой Image. Если же вставить изображение из буфера обмена Windows, то оно будет внедрено в чертеж как объект OLE (см. следующий раздел), а не как объект изображения, в результате чего команды обработки изображений для него будут недоступны.

Технология OLE

Операционная система Windows поддерживает средство обмена данными между программами, называемое OLE (Object Linking and Embedding — связывание и внедрение объектов). Компания Microsoft рекламирует и продвигает OLE как универсальное средство для всех времен и народов. Слово “OLE” произносится как выкрики на футбольном матче — “ОЛЕ-Е, ОЛЕ, ОЛЕ!”, а не как “Оул”, чего следовало бы ожидать согласно английской транскрипции.



Недостатки технологии OLE

К сожалению, технология OLE подвержена некоторым практическим проблемам.

Документы, созданные с применением OLE, существенно замедляют выполнение операций компьютером. Для экспериментов с OLE вам понадобится быстродействующий компьютер (или много свободного времени).

Поддержка технологии OLE — чрезвычайно трудная программная задача для разработчиков приложений, в том числе для разработчиков AutoCAD. Поэтому, как и в других приложениях, в AutoCAD средства OLE подвержены множеству ограничений и содержат многочисленные “глюки” (например, при связывании или внедрении текстового документа в AutoCAD появляется только первая страница).

В предыдущих версиях AutoCAD проблем с OLE было намного больше, чем в AutoCAD 2006. В частности, на печать некоторые объекты OLE выводились замысловатым, но непредсказуемым образом. Если вы обмениваетесь чертежами с пользователями предыдущих версий, то вполне возможно, что на экране и на бумаге они увидят не совсем то, что вы создали.

Версия AutoCAD 2006 содержит многие исправления проблем OLE, устраняющие, в частности, перечисленные ниже ограничения.

- ✓ Теперь легче управлять размерами текста с помощью системной переменной MOLESCALE и команды OLESCALE.
- ✓ Редактирование объектов OLE с помощью команд Move и Copy теперь больше согласовано с редактированием обычных объектов AutoCAD.
- ✓ В AutoCAD 2006 можно управлять качеством печати объектов OLE с помощью параметров диалогового окна Plot (Печать) и вкладки Publish (Публикация) диалогового окна Options (Параметры).

Но даже со всеми исправлениями в AutoCAD 2006 потенциальные преимущества технологии OLE на чертежах AutoCAD не компенсируют ее ограничений и ловушек. Тщательно тестируйте связанные и внедренные объекты. Если можно, используйте альтернативные методы, описанные в этой главе, а OLE приберегите до посещения футбольного матча.

Если вы захотите организовать обмен данными между двумя программами, поддерживающими OLE (к ним относится большинство приложений Windows), то вам нужно создать внедренный или связанный документ. Предполагается (компанией Microsoft), что делать это не сложнее, чем копировать и вставлять объекты.

Вот как это делается. В терминологии OLE программа (или документ), из которой извлекаются данные, называется *источником (source)*, а программа, принимающая данные, — *контейнером (container)*. Например, предположим, что нам нужно разместить фрагмент документа Word на чертеже AutoCAD. Тогда Word будет источником, а AutoCAD — контейнером.

В программе Word выделите текст, который вы хотите разместить на чертеже AutoCAD. Выбрав команду **Edit⇒Copy** (Правка⇒Копирование), скопируйте текст в буфер обмена Windows. Затем активизируйте AutoCAD и выберите команду **Edit⇒Paste Special** (Правка⇒Специальная вставка). Активизируется диалоговое окно Специальная вставка с переключателями **Вставить** и **Вставить связь**. Если установить переключатель **Вставить**, то AutoCAD создаст копию объекта, извлеченного из документа-источника, и **внедрит** копию в документ-контейнер. Если же установить переключатель **Вставить связь**, то программа **свяжет** новый объект в документе-контейнере с документом-источником. В результате связывания любые изменения в документе-источнике автоматически отобразятся в документе-контейнере. Другими словами, если связать текст Word с чертежом AutoCAD, то изменения, сделанные позже в файле текстового документа с помощью программы Word, автоматически отобразятся на чертеже AutoCAD. Если в этот же чертеж AutoCAD **внедрить** объект текста, то изменения, внесенные позже в файл текстового документа с помощью Word, никак не повлияют на чертеж AutoCAD.

Так это выглядит в идеале. Однако на практике приложение-контейнер иногда не выводит связанные или внедренные данные (или выводит их неправильно).

Копия экрана

Если вы задались целью показать все окно AutoCAD, а не только чертеж, открытый в этой программе, то все, что вам нужно, — это создать (мгновенный) *снимок экрана*, или *копию экрана*. Кстати, мгновенными снимками экрана является большинство рисунков этой книги. Вот такие же рисунки вы можете использовать для того, чтобы составить учебное пособие, или для того, чтобы в письме к маме показать, какой замечательной программой вы овладели.

В операционную систему Windows встроены простые средства перехвата (т.е. копирования) изображения экрана. Рассмотрим, как они работают.

✓ **Изображение всего экрана или активного окна можно перехватить одним из двух способов.**

- Чтобы перехватить весь экран Windows, включая рабочий стол и панель задач, нажмите клавишу <Print Screen>.
- Чтобы перехватить только активное в данный момент диалоговое окно (например, программы AutoCAD), нажмите клавиши <Alt+Print Screen>.

При этом растровое изображение, которое вы видите на экране, копируется в буфер обмена Windows.

✓ **Вставить растровое изображение в другую программу можно двумя способами.**

- Вставка в программу рисования (например, в программу Paint, работающую под управлением Windows). Программу рисования можно использовать для сохранения растрового изображения в файле формата BMP.

- Вставка растрового изображения непосредственно в документ (например, в документ Word или на чертеж AutoCAD) без создания дополнительного файла изображения.

Если копировать экран вам нужно часто, можете применить какую-либо утилиту копирования, которая не только облегчит и ускорит вашу работу, но и предоставит дополнительные возможности. С ее помощью вы сможете задавать копируемую область экрана, сохранять копию в файлах разных форматов, задавать разные параметры цветов, оттенков и т.д., распечатывать копию экрана. Хорошие утилиты копирования экрана — программы FullShot компании Inbit, Inc. (www.inbit.com) и SnagIt компании TechSmith Corp. (www.techsmith.com).

Создавая копию экрана, обращайте внимание на разрешение и цвета.

- ✓ При слишком высоком разрешении экрана (например, более 1280×1024) копия может оказаться неразборчивой (если ее распечатать на небольшом листе с помощью принтера с низким разрешением).
- ✓ Монохромные принтеры не печатают объекты некоторых цветов, считая их белыми. Черные области чертежа AutoCAD могут стать слишком темными.

При создании большинства копий экрана, представленных в этой книге, мы использовали разрешение 1024×768, белую графическую зону AutoCAD и темные цвета (главным образом — черный) для большинства объектов чертежей.

Форматы TXT и RTF

Формат TXT представляет собой простой текстовый формат для хранения букв и цифр. Иногда его называют текстовым форматом ASCII (American Standard Code for Information Interchange — американский стандартный код обмена информацией). В файлах TXT можно хранить только текст без элементов форматирования, вроде полужирного шрифта или специальных параметров абзацев. Формат RTF (Rich Text Format — расширенный текстовый формат) разработан компанией Microsoft для обмена документами, созданными в различных текстовых процессорах. В этом формате можно сохранить не только текст, но и элементы его форматирования.



При вставке текста, скопированного из текстового редактора, на чертеже он появляется в том же виде, в котором был в текстовом редакторе. Однако при этом вы столкнетесь с еще одной проблемой объектов OLE: вставленный объект нельзя редактировать с помощью принадлежащего AutoCAD редактора многострочного текста, поскольку это не текст AutoCAD. Чтобы решить эту проблему, сохраните копируемый текст в формате RTF, запустите команду `mText`, щелкните правой кнопкой мыши в окне редактора многострочного текста и выберите команду `Import Text` (Импортировать текст). Затем найдите файл `.rtf` и щелкните на кнопке OK. После этих манипуляций текст “чужого” редактора станет текстовым объектом AutoCAD. При импорте файла RTF программа AutoCAD сохраняет форматирование и выравнивание текста. Редактор многострочного текста рассматривается в главе 9.

Поскольку ни один здравомыслящий человек не станет использовать AutoCAD для создания исключительно текстовых документов для других приложений, в AutoCAD не предусмотрены специальные средства экспорта текста. Текст AutoCAD можно экспортировать в другие программы с помощью буфера обмена Windows. Для этого выделите текст AutoCAD, скопируйте его в буфер обмена, активизируйте другую программу и вставьте в ее документ содержимое буфера обмена.

Предметный указатель

А

Абсолютная точность, 129
Абсолютное смещение, 170
Абсолютные координаты, 124
Альтернативные единицы, 248
Архитектурные единицы измерения, 91
Ассоциативный размер, 255
Ассоциативный размерный объект, 239
Атрибут, 297; 306
Аутентификация, 364

Б

Базовая точка, 169; 300
Безопасность передачи чертежей, 363
Бесконечная линия, 136
Библиотека блоков, 303
Блок, 297
Блок штампа, 46; 99
Большая ось, 150
Бордюр, 34; 50
Буфер обмена
 AutoCAD, 173
 Windows, 376

В

Ввод координат, 124
Векторизация, 325
Векторное изображение, 324
Векторный файл, 298
Версия AutoCAD LT 2006, 27
Вертикальная ориентация текста, 212
Вертикальный размер, 238; 250
Вид, 198
Видимая объектная привязка, 188
Видимое состояние динамического блока, 310
Видовой экран, 46; 100
Вкладка
 Color Books, 114
 Contents, 53; 54
 Fit, 95
 Gradient, 264
 Hatch, 260
 Index, 53
 Index Color, 114

Layout, 46; 48
Model, 46; 102
Object Snap, 128
Polar Tracking, 131
Profile, 31
Resource Drawings, 329
Search, 53
Selection, 160
Sheet List, 330
Snap and Grid, 93
Summary, 96
Tolerances, 248
Toolbars, 35
True Color, 114
View List, 329

 компоновки, 46
Вложенный набор листов, 333
Внешний файл, 323
Внешняя ссылка, 99; 297; 317
Возвратный обмен, 373
Временное переопределение режима, 131
Всплывающая подсказка, 36
Вспомогательная линия, 136
Вторая точка, 169
Вторичная резервная копия, 369
Вторичный стиль, 244
Выбор размеров листа, 83
Выделение объектов, 161
Выноска, 256
Выносная линия, 238
Выравнивание текста, 218
Высота текста, 216
Высота шрифта, 212

Г

Гарнитура, 212
Геометрические построения, 133
Геометрический допуск, 248
Гиперссылка, 362
Главное меню, 31; 33
Горизонтальный размер, 238; 250
Горячая ручка, 188
Горячие клавиши, 33
Градиентная заливка, 265
Граничная кромка, 182
Грань, 145
Графическая зона, 46

Графические объекты, 133
Графический интерфейс пользователя, 135
Графопостроитель, 269
Группа, 299

Д

Действие динамического блока, 314
Декартовы координаты, 124
Диалоговое окно
 Array, 179
 Attribute Definition, 306
 AutoCAD Text Window, 43
 Background Mask, 224
 Block Definition, 300
 Check Spelling, 233
 Configure Standards, 348
 Create New Dimension Style, 243
 Create New Table Style, 229
 Create Transmittal, 353
 Customize, 36
 Dimension Style Manager, 95; 243
 Drafting Settings, 93; 94; 128
 Drawing Properties, 96
 Drawing Units, 79; 88
 Edit Block Definition, 311
 Edit Scales List, 81
 Enhanced Attribute Editor, 309
 Enter Attributes, 308
 External Reference, 319
 Hatch and Gradient, 260
 Image Manager, 325
 Import Layouts as Sheets, 333
 Insert, 303
 Insert Sheet List Table, 339
 Insert Table, 230
 Layer Properties Manager, 112; 113
 Leader Settings, 256
 Linetype Manager, 95
 Lineweight, 116
 Lineweight Settings, 116
 Load or Reload Linetypes, 115
 Migrate Settings, 31
 Modify Dimension Style, 95
 Multiline Text Editor, 228; 257
 New Dimension Style, 243
 New Sheet, 335
 New Table Style, 229
 New Text Style, 214
 New View, 201
 New Visibility State, 314
 Options, 31
 Page Setup, 289

Page Setup Manager, 289
Plot, 90; 289
Plot Style Table Editor, 284
Plotter Configuration Editor, 290
Point Style, 156
Purge, 311
Rename and Renumber View, 337
Save Drawing As, 103
Select Color, 113
Select Image File, 325
Select Linetype, 115
Select Reference File, 319
Select Template, 86; 103
Sheet Set Manager, 329
Sheet Set Properties, 335
Table Style, 339
Template Description, 103
Text Style, 212; 214
Viewports, 101
Xref Manager, 319; 322
 активное, 378
 специальной вставки, 378
Дизайн-центр, 118; 121
Динамический блок, 297; 310
Динамический ввод, 38; 40
Дистрибутив AutoCAD 2006, 29
Длина завитушки, 156
Длинная ось, 150
Добавление растровых изображений, 324
Добавление суффикса к размерному числу, 254
Документирование стандартов САПР, 344
Допуски, 248
Драйвер принтера, 270
Дуга, 147
Дуга окружности, 141

Е

Единицы измерения, 79; 88
Единицы измерения блока, 301
Единичная объектная привязка, 123; 126

З

Заголовок листа, 335
Загрузка типов линий, 117
Запуск команды, 42
Зеркальное отражение, 188
Значение атрибута, 306
Золотое правило обмена, 352
Зумирование, 79

И

Именованный

- вид, 201
- набор параметров страницы, 289
- объект, 107; 118
- стиль печати, 281

Инженерные единицы измерения, 91

Инструменты Express, 29; 35

Инструменты стандартизации, 347

Интерфейс ARX (AutoCAD Runtime Extension), 28

Источник OLE, 378

К

Калькулятор, 83

Канал центра коммуникации, 39

Категория видов, 338

Категория листов, 334

Клавиши быстрого доступа, 33

Кнопка

- Add to List, 31
- Arc, 149
- Array, 179
- Associated Standards File, 39
- Break, 184
- Break at Point, 185
- Circle, 147
- Close Block Editor, 314
- Communication Center, 38
- Direction, 89
- DYN, 40
- Erase, 165
- eTransmit, 353
- Explode, 310
- Extend, 182
- Favorites, 122
- Fillet, 185
- GRID, 37
- Hatch, 261
- Inherit Properties, 262
- Insert Block, 303
- Join, 186
- Learn about Dynamic Blocks, 316
- Line, 126
- Lock/Unlock Toolbar Palette Position, 39
- LWT, 38
- Make Block, 300
- Make Invisible, 314
- Manage Visibility States, 313
- Manage Xrefs, 39
- Match Properties, 196

Maximize/Mimimize Viewport, 38

MODEL/PAPER, 38; 48

Move, 170

Multiline Text, 219; 221

New Property Filter, 118

Offset, 180

ORTHO, 37

OSNAP, 37

OTRACK, 37

PLine, 140

Point, 157

POLAR, 37

Polygon, 144

Properties, 108

Purge All, 311

Quick Leader, 256

Rectangle, 143

Reset, 31

Rotate, 177

Scale, 178

Select Location, 100

Set Current, 31

Settings, 39

Sheet Selections, 334

Sheet Set Properties, 332

SNAP, 37

Spline, 152

Status Bar Menu, 39

Stretch, 175

Transmittal Setups, 353

Trim, 182

Visibility Mode, 314

Zoom Realtime, 198

фиксации палитр и панелей, 39

Колесико прокрутки, 199

Колинеарные отрезки, 186

Кольцо, 153

Команда интерфейса

Create Tool Palette, 305

Customize, 35

Dimension⇒Aligned, 251

Dimension⇒Leader, 256

Dimension⇒Linear, 250

Draw⇒Arc, 149

Draw⇒Block⇒Define Attributes, 306

Draw⇒Point, 157

Edit⇒Paste Special, 376

Express, 29

File⇒Drawing Properties, 96

File⇒eTransmit, 353

File⇒New, 86

File⇒Plot Style Manager, 283

File⇒Plotter Manager, 271

File⇒Save As, 25; 103
 Format⇒Dimension Style, 95; 243
 Format⇒Drawing Limits, 90
 Format⇒Linetype, 95
 Format⇒Lineweight, 116
 Format⇒Point Style, 156
 Format⇒Scale List, 81
 Format⇒Text Style, 214
 Format⇒Units, 88
 Help, 53
 Help⇒New Features Workshop, 53
 Help⇒Online Resources⇒Product Support, 54
 Hyperlink, 362; 363
 Insert⇒Image Manager, 325
 Insert⇒Xref Manager, 318
 Modify⇒Object⇒Text, 228; 229
 Modify⇒Xref and Block Editing⇒Edit
 Reference In-Place, 320
 Mtext Edit, 228
 Settings, 39
 Tools⇒Block Edit, 311; 314
 Tools⇒Options, 271
 Tools⇒Options⇒Display, 31
 Tools⇒Options⇒Plot and Publish, 292
 Tools⇒QuickCalc, 83
 Tools⇒Spelling, 233
 Tools⇒Wizards⇒Create Layout, 97
 Transparency, 50
 View⇒Named Views, 201; 202
 View⇒Redraw, 207
 View⇒Regen, 207
 View⇒Zoom⇒All, 203
 View⇒Zoom⇒In, 197
 View⇒Zoom⇒Out, 197
 Zoom Extents, 198
 Zoom Original, 198
 Zoom Window, 198
 Команда текстовая
 ARC, 141; 146
 ARArray, 179
 ATTDEF, 306
 BATMAN, 308
 BEdit, 314
 bHatch, 261
 BLOCK, 302
 BReak, 184
 BURST, 310
 CHamfer, 185
 Circle, 146
 CONVERTPSTYLES, 282
 CoPy, 168; 172
 COPYCLIP, 172
 DDPTYPE, 156

DIMDISASSOCIATE, 255
 DIMREASSOCIATE, 255
 DIMREGEN, 255
 DLine, 143
 DOnut, 146; 153
 DRaworder, 225; 326
 EATTEDIT, 309
 EATTEXT, 309
 ELLipse, 146; 150
 ERASE, 165
 eTransmit, 352
 eXplode, 140; 254
 EXtend, 182
 Fillet, 185; 266
 IMage, 375
 Join, 186
 JPGOUT, 376
 JUSTIFYTEXT, 228
 LAYOUTWIZARD, 97
 LENgthen, 184
 LIMITS, 90
 Line, 43; 135; 137
 MLine, 143
 MLSTYLE, 143
 Move, 168; 170
 mText, 218; 221
 MVIEW, 101
 Offset, 180
 OLESCALE, 377
 OOPS, 166
 PASTECLIP, 172
 PEdit, 140; 181
 PLine, 135
 PLOT, 269
 PNGOUT, 376
 POLygon, 135; 144
 PUBLISHTOWEB, 362
 PUrge, 311
 qLEader, 256
 RAY, 136
 REctang, 135; 143
 Redraw, 207
 REFEDIT, 320
 REGEDIT, 305
 REgen, 207
 REgenAll, 207
 REVCLoud, 146
 ROtate, 177
 SCAle, 178
 SCALETEXT, 179; 228
 SETvar, 51
 SPLine, 146; 152
 SPlinEDIT, 152; 153

Stretch, 168; 173
 TaBle, 230
 TableStyle, 229
 TEXT, 218
 TEXTTOFRONT, 225
 TIFOUT, 376
 TOLERANCES, 248
 TRim, 182
 VPMAx, 206
 VPMIN, 206
 WBLOCK, 302
 WMFIN, 375
 XCLIP, 323
 XLine, 136
 XOPEN, 320
 XREF, 318
 Командная строка, 41
 Командный стиль редактирования, 165
 Команды рисования, 133
 Компоновка, 46; 97
 Коническая толщина, 139
 Контейнер OLE, 378
 Контекстное меню объектной привязки, 126
 Контур, 266
 Координаты указателя, 36
 Копирование, 168
 Копирование свойств штриховок, 262
 Копия экрана, 378
 Короткая ось, 150
 Коэффициент масштабирования чертежа, 80
 Кривая, 146
 Кривая NURBS, 152
 Криволинейные сегменты, 139
 Круговой массив, 179
 Кульман, 12

Л

Лимиты чертежа, 89
 Линейные единицы измерения, 88
 Линейный размер, 238; 249
 Линия выделения, 182
 Логотип компании, 213
 Луч, 136

М

Малая ось, 150
 Маркер параметра, 312
 Маркированный список, 225
 Массив копий объектов, 179
 Мастер извлечения атрибутов, 309

Мастер создания компоновки, 97
 Мастера AutoCAD, 77
 Масштаб
 размерных единиц, 85
 размерных объектов, 95
 типов линий, 85; 95
 чертежа, 80; 215
 Масштабирование, 178
 Масштабный коэффициент чертежа, 215; 217
 Менеджер
 атрибутов блока, 308
 внешних ссылок, 319; 357
 изображений, 325
 наборов разметки, 49
 Метод
 базовой точки, 169
 воображаемой окружности, 145
 ККР, 146
 смещения, 169
 Мини-компьютер, 23
 Многострочный текст, 221
 Многоугольник, 135; 144
 Множество выделения, 161
 Модальное окно, 50
 Модель, 97
 Монохромное сглаживание, 287
 Монохромный файл WMF, 375
 Мэйнфрейм, 23

Н

Набор
 видовых экранов, 99
 листов, 329
 параметров страницы, 288
 Надпись действия, 315
 Надстройка, 26
 Накопительный способ выделения, 161
 Наследование свойств штриховки, 262
 Настройка AutoCAD, 77
 Начертание шрифта, 212
 Неграфические объекты, 107
 Независимые компании, 25
 Немодалное диалоговое окно, 50
 Неопределенная высота символов, 215
 Непосредственное манипулирование, 160
 Непосредственный ввод расстояний, 123; 130
 Несистемный драйвер, 270
 Номер листа, 335
 Нулевая толщина, 140
 Нумерованный список, 225

О

Облако исправлений, 154
Область печати, 83; 100; 291
Область предварительного просмотра, 245
Обмен чертежами, 352
Общепринятые форматы листа, 82
Объединение, 186
Объект штриховки, 259
Объектная привязка, 125
Объектное зумирование, 200
Окно рисования, 32
Окружность, 146
Операционная система MS DOS, 23
Определение
 атрибута, 303; 306
 блока, 297; 298
 типа линий, 118
Определяющая точка, 238; 249
Ориентация многоугольника, 145
Ортогональные построения, 123; 130
Орфография, 232
Основные единицы, 248
Отдаление, 197
Отмена текущей операции, 44
Относительные координаты, 124
Отображение ведущих нулей, 248
Отрезок, 136
Отсечение внешней ссылки, 323
Отслеживание объектной привязки, 38; 123; 130
Отступ, 225
Отсчет углов, 89
Охватывающая рамка, 162
Очистка определений блоков, 311

П

Палитра редактора блоков, 312
Палитра свойств, 108
Панель инструментов, 34
Панорамирование, 197
Параллельный размер, 239; 249
Параметры
 видимости, 312
 выделения, 165
 привязки, 93
 размерного стиля, 245
 сетки, 93
 чертежа, 76
Пароль чертежа, 363
Передача файлов посредством FTP, 356
Перемещение, 168
Переопределение блока, 300; 304
Переопределение размерного текста, 254

Перерисовка, 207
Периметр облака, 154
Печать
 в файл, 290
 вверх ногами, 292
 компоновки, 278
 цветная, 287
 чертежей, 269
Пиксель, 371
Плавное зумирование, 200
Плоттер, 269
Поворот объекта, 177
Подключение внешней ссылки, 318
Подстиль, 244
Полилиния, 135; 138
Полирамка, 166
Полный предварительный просмотр, 276
Полубесконечная линия, 136
Полупрозрачность, 50
Полярные координаты, 124
Полярный массив, 179
Пользовательская ручка, 316
Пользовательский шаблон штриховки, 263
Последовательное выделение, 161
Правило 80%, 27
Правильный многоугольник, 144
Правописание, 232
Предварительное выделение объекта, 160
Предварительное задание команды, 160
Предварительный вид компоновки, 100
Предопределенный шаблон штриховки, 263
Предполагаемая рамка, 162
Приближение, 197
Привязка, 91; 126
Принтер, 270
Принтер по умолчанию, 98
Присоединение блока штампа, 99
Проблемы печати, 292
Провайдер цифровых сертификатов, 364
Программа
 AutoCAD LT 2006, 16
 Autodesk DWF Viewer, 359
 AutoLISP, 28
 Word, 378
Прозрачная команда, 45
Произвольная кривая, 152
Простановка размеров, 50; 235
Пространство листа, 97
Протокол FTP, 351; 355
Профиль, 31
Процедуры обмена данными, 372
Прямолинейный сегмент, 135
Прямоугольник, 135; 143

Прямоугольник лимитов, 170
Прямоугольные координаты, 124
Прямоугольный массив, 179

Р

Радиальный размер, 239
Радиус, 239
Радиус сопряжения, 186
Размерная линия, 237
Размерная переменная, 240
Размерная стрелка, 238
Размерное число, 237
Размерные стили, 95
Размерные элементы, 94
Размерный объект, 235; 237
Размеры листа, 82
Разметка чертежей, 349
Разрешение экрана, 379
Рамка выделения, 161
Расстояние смещения, 180
Растровое изображение, 324
Растровый файл, 297
Растягивание, 168
Растягивание объектов, 195
Расчленение экземпляра блока, 310
Расширенный системный драйвер, 290
Регенерация, 207
Редактирование
 объектов, 159
 размерных объектов, 253
 с помощью ручек, 160; 187
Редактор атрибутов, 309
Редактор таблицы стилей печати, 284
Реестр Windows, 52
Режим
 видимости, 314
 выделения, 161
 группирования, 299
 динамического ввода, 38; 40
 полупрозрачности, 50
 растягивания, 193
Режущая кромка, 182
Ручка, 139; 160; 188

С

Свернутая палитра, 50
Свойства
 объекта, 108
 печати, 109
 чертежа, 96

Связанные сегменты, 136
Сегмент, 136
Сегмент полилинии, 139
Секущая рамка, 162
Семейство стилей, 244
Сервер FTP, 355
Сетка, 91
Символы и стрелки, 246
Синька, 269
Системная переменная
 ATTDIA, 309
 DIMASSOC, 255
 DIMSCALE, 156; 248
 FONTALT, 352
 FONTMAP, 352
 HPGAPTOL, 261
 MBUTTONPAN, 199
 MEASUREMENT, 79
 MOLESCALE, 377
 PDMODE, 157
 PDSIZE, 157
 REGENAUTO, 207
 VTENABLE, 200; 201
Системный принтер, 98; 270
Слой, 108
Служба Express, 29
Смещение, 169
Смещение печати, 291
Снимок экрана, 378
Совместимость с форматом DWG, 26
Создание
 компоновки, 97
 объектов, 159
 слоя, 113
Сокращение, 233
Сопряжение, 185
Специализированный шрифт, 213
Специальный термин, 233
Список
 видов, 329
 масштабов, 81
 системных переменных, 51
Сплайн, 151
Способы зумирования, 199
Справочная система AutoCAD 2006, 53
Средняя кнопка мыши, 199
Средства проверки правописания, 232
Стандартные имена цветов, 114
Стандартные форматы листа, 82
Стандарты САПР, 341

Стиль
печати, 110; 281
редактирования, 160
текста, 212
точки, 156

Строка
заголовка, 32
меню, 31; 34
состояния, 36
Суффикс X, 200
Суффикс размерного числа, 248
Сущность, 107

Т

Таблица
блоков, 298
именованных стилей печати, 282
списка листов, 339
сущностей, 118; 298
цветозависимых стилей печати, 282

Табличный стиль, 229
Табулостоп, 225
Текст, 211
Текст блока штампа, 217
Текстовая таблица, 229
Текстовое поле, 225
Текстовый объект, 218
Текстовый стиль, 212
Текущая объектная привязка, 123; 126
Текущие свойства, 108
Технология OLE, 377

Тип
допуска, 248
единиц измерения, 79
линейных единиц, 88
линий, 110; 115
объектной привязки, 128
рамки, 85
угловых единиц измерения, 89
Толщина сегмента полилинии, 139
Толщина линий, 38; 110; 115; 140; 285
Тонированная линия, 282
Точечный объект, 156
Точка, 136; 156
Точка вставки, 304
Точное позиционирование, 367
Точность, 107
измерения, 79
отображения координат, 89
черчения, 122
Транспрозрачный размер, 251

Требования к компьютеру, 28
Требования к слоям, 110
Трехмерное проектирование, 27

У

Угловая привязка, 123; 130
Угловой размер, 239
Угловые единицы измерения, 88
Угол наклона текста, 215
Угол поворота
объекта, 177
штриховки, 265
Управление видимыми состояниями, 313
Установка параметров чертежа, 76
Установка плоттера, 271
Утилита Autodesk DWF Viewer, 363
Утилита Reference Manager, 357

Ф

Файл
.ctb, 282
.dwf, 290
.dwt, 100
.pc3, 271
.stb, 282
acad.dwt, 87
Acad.fmp, 353
Acad.lin, 115; 118
acadiso.dwt, 87
BMP, 375
CSV, 232
DST, 330
DWF, 358
DWG, 25; 76; 85
DWS, 347
DWT, 86
FMP, 352
PLT, 288
ROMANS.SHX, 213
SIMPLEX.SHX, 213
WMF, 375
ZIP, 354
векторный, 298
растровый, 297
шаблона, 100
Фаска, 185
Фильтр слоев, 118
Фоновая маска, 224
Фоновый режим печати, 292

Формат

BMP, 375
DWF, 358; 374
DWF 6, 360
DWG, 25; 372
DXF, 373
HSL, 114
PDF, 359; 374
R12 DXF, 372
RGB, 114
RTF, 228; 379
SHX, 213
TXT, 379
WMF, 375
векторный, 371
листа, 82
растровый, 371
электронной печати, 359

Формирование множества выделения, 163

Х

Хостирующий чертеж, 317

Ц

Цвет, 110
Цвета ACI, 345
Цвета True Color, 284
Цветовая палитра, 114
Цветовая схема ACI, 113
Цветовые схемы PANTONE и RAL, 114
Цветозависимый стиль печати, 281
Цифровая подпись чертежа, 364

Ч

Чертеж-источник, 329

Ш

Шаблон, 86
чертежа, 77
штриховки, 259; 263
Шаг привязки, 93
Шаг угловой привязки, 123
Шаговая привязка, 123; 129
Шаговая угловая привязка, 131
Широкоформатный плоттер, 270
Шрифт, 213
Штамп, 99
Штамп печати, 291
Штриховка, 259
Штриховка крест-накрест, 264

Э

Экземпляр блока, 297; 298
Электронная печать, 359
Эллипс, 150
Эллиптическая дуга, 150
Эскиз, 84
Эскиз предварительного просмотра, 276

Я

Язык VBA, 28

Научно-популярное издание

Марк Мидлбрук, Дэвид Бирнз

AutoCAD 2006 для “чайников”

В издании использованы карикатуры
американского художника Рича Теннанта

Литературный редактор *Т.П. Кайгородова*

Верстка *В.И. Бордюк*

Художественный редактор *В.Г. Павлютин*

Корректоры *Л.А. Гордиенко, В.В. Смоляр*

Издательский дом “Вильямс”.

101509, Москва, ул. Лесная, д. 43, стр. 1.

Подписано в печать 02.09.2005. Формат 70×100/16.

Гарнитура Times. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 32,25. Уч.-изд. л. 28,29.

Тираж 5000 экз. Заказ № 6028.

Отпечатано с диапозитивов

в ФГУП “Печатный двор” им. А. М. Горького
Федерального агентства по печати
и массовым коммуникациям.

197110, Санкт-Петербург, Чкаловский пр., 15.

AUTOCAD 2005 И AUTOCAD LT 2005. БИБЛИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Эллен Финкельштейн



www.dialektika.com

В настоящее время AutoCAD — самая мощная и самая популярная из всех систем автоматизированного проектирования, предназначенных для настольных компьютеров. В книге подробно описаны практически все средства последней версии программы, показаны отличия между AutoCAD и AutoCAD LT, перечислены новые команды, системные переменные, диалоговые окна и другие средства, введенные в версии 2005. Подробно объясняются инсталляция AutoCAD и основные принципы взаимодействия AutoCAD с операционной системой и документами других приложений, поэтому для успешной работы с книгой читателю достаточно знать базовые приемы работы с Windows. Широкий охват материала, систематичность изложения и наличие многочисленных упражнений позволяют использовать книгу и как справочник, и как учебное пособие, делая ее полезной не только для начинающих, но и для опытных пользователей AutoCAD.

ISBN 5-8459-0792-6

в продаже