



AutoCAD

техническое черчение и 3D-моделирование

Новшества AutoCAD 2009

Настройка программы

Черчение на плоскости

3D-моделирование

Вывод на печать

Создание электронных
публикаций

Автоматизация черчения



УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2
К49

Климачёва Т. Н.

К49 AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. — СПб.: БХВ-Петербург, 2008. — 912 с.: ил. — (Мастер)

ISBN 978-5-9775-0236-8

Книга является полным учебным курсом для пользователей AutoCAD, имеющих базовую инженерную подготовку. Рассматриваются новшества AutoCAD 2009, работа в среде AutoCAD 2008, черчение на плоскости, 3D-моделирование, вывод чертежей и документов на печать, создание электронных публикаций, автоматизация черчения. Учитываются особенности требований отечественных стандартов. Освещены вопросы профессионального применения AutoCAD в производственной среде, включая организацию многопользовательской работы и программирование. Книга может также использоваться в качестве справочника.

*Для инженеров-машинистроителей, конструкторов, дизайнеров,
аспирантов и студентов*

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Наталья Таркова</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Алексей Семенов</i>
Компьютерная верстка	<i>Ольги Сергиенко</i>
Корректор	<i>Зинаида Дмитриева</i>
Дизайн серии	<i>Инны Тачиной</i>
Оформление обложки	<i>Елены Беляевой</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 31.03.08.

Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 73,53.

Тираж 2000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 194354, Санкт-Петербург, ул. Есенина, 5Б.

Отпечатано с готовых диапозитивов

в ГУП "Типография "Наука"

199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

ISBN 978-5-9775-0236-8

© Климачёва Т. Н., 2008

© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2008

Оглавление

Предисловие	1
Новые возможности AutoCAD 2009.....	2
Пользовательский интерфейс.....	4
Улучшенные инструменты черчения	29
Поддержка форматов DGN и DWGx.....	32
Улучшения инструментов 3D-моделирования	35
Автоматизация.....	43
Улучшенная команда <i>GEOGRAPHICLOCATION</i> (ГЕОПОЛОЖЕНИЕ)	45
ЧАСТЬ I. ВВЕДЕНИЕ В AUTOCAD 2008	47
Глава 1. Пользовательский интерфейс AutoCAD.....	49
Запуск AutoCAD и основные элементы пользовательского интерфейса	49
Значок ПСК.....	53
Указатель-перекрестие и отмечающий указатель	53
Строка состояния	54
Система меню	55
Контекстные меню	57
Панели инструментов	57
Палитры	60
Листы <i>Model</i> (Модель) и <i>Layout</i> (Лист).....	62
Командное окно.....	62
Текстовое окно	63
Методы запуска команд.....	64
Запуск команд из меню.....	65
Запуск команд из панели инструментов.....	66
Запуск команды из палитры	67
Запуск команд из командного окна	68
Использование контекстных меню	70

Использование дополнительных кнопок манипуляторов	73
Повторение команд	74
Прозрачное использование команд	75
Отмена и повторный запуск команд	76
Команда <i>HELP</i> (СПРАВКА)	78
Команда <i>OPEN</i> (ОТКРЫТЬ) и управление чертежами	79
Работа с несколькими чертежами	82
Команды <i>OPENSHEETSET</i> (ПШОТКРЫТЬ) и <i>SHEETSET</i> (ПОДШИВКА)	82
Частичное открытие и команда <i>PARTIALOAD</i> (ЗАГРЧАСТЬ)	83
Сохранение чертежа и завершение работы AutoCAD	86
Команда <i>QSAVE</i> (БСОХРАНИТЬ)	86
Команды <i>SAVEAS</i> (СОХРАНИТЬКАК) и <i>SAVE</i> (СОХРАНИТЬ)	87
Команда <i>DWGPROMPS</i> (СВОЙСТВАЧРТ)	87
Команда <i>EXIT</i> (ПОКИНУТЬ)	89
Команды <i>CLOSE</i> (ЗАКРЫТЬ) и <i>CLOSEALL</i> (ЗАКРЫТЬВСЕ)	89
Глава 2. Создание и настройка чертежей	90
Методы создания чертежей	90
Команда <i>NEW</i> (НОВЫЙ)	91
Создание чертежа с помощью мастеров	92
Создание чертежа на основе шаблона	95
Создание чертежа с минимальными настройками	98
Настройка параметров чертежа	98
Настройка текущего слоя	99
Команда <i>LAYER</i> (СЛОЙ) и создание новых слоев	100
Команда <i>COLOR</i> (ЦВЕТ)	102
Команда <i>LINETYPE</i> (ТИПЛИН)	107
Команда <i>LTSCALE</i> (ЛМАСШТАБ)	110
Команда <i>LINEWEIGHT</i> (ВЕСЛИН)	111
Команда <i>UNITS</i> (ЕДИНИЦЫ)	114
Команда <i>LIMITS</i> (ЛИМИТЫ)	117
Использование сетки и привязки	117
Команда <i>DSETTINGS</i> (РЕЖИМРИС)	118
Использование режимов изометрической привязки и сетки	120
Угловая привязка	121
Команда <i>ORTHO</i> (ОРТО)	122
Глава 3. Объектная привязка и черчение элементарных объектов	124
Использование объектной привязки	124
Режим объектной привязки <i>ENDPOINT</i> (КОНТОЧКА)	125
Режим объектной привязки <i>MIDPOINT</i> (СЕРЕДИНА)	126
Режим объектной привязки <i>INTERSECTION</i> (ПЕРЕСЕЧЕНИЕ)	127
Режим объектной привязки <i>APPINT</i> (КАЖУЩЕЕСЯ)	128
Режим объектной привязки <i>EXTENSION</i> (ПРОДОЛЖЕНИЕ)	129

Режим объектной привязки <i>CENTER</i> (ЦЕНТР).....	129
Режим объектной привязки <i>QUADRANT</i> (КВАДРАНТ).....	130
Режим объектной привязки <i>TANGENT</i> (КАСАТЕЛЬНАЯ).....	130
Режим объектной привязки <i>PERPENDICULAR</i> (НОРМАЛЬ).....	131
Режим объектной привязки <i>PARALLEL</i> (ПАРАЛЛЕЛЬНО).....	131
Режим объектной привязки <i>NODE</i> (УЗЕЛ).....	132
Режим объектной привязки <i>INSERT</i> (ТВСТАВКИ).....	132
Режим объектной привязки <i>NEAREST</i> (БЛИЖАЙШАЯ).....	133
Режим объектной привязки <i>NONE</i> (НИЧЕГО).....	133
Методы разового включения режимов объектной привязки.....	134
Команда <i>OSNAP</i> (ПРИВЯЗКА).....	135
Режим автораспознавания привязки.....	136
Режимы <i>POLAR</i> (ОТС-ПОЛЯР) и <i>OTRACK</i> (ОТС-ОБЪЕКТ).....	138
Вычерчивание элементарных объектов.....	144
Команда <i>LINE</i> (ОТРЕЗОК).....	144
Команда <i>CIRCLE</i> (КРУГ).....	146
Команда <i>ARC</i> (ДУГА).....	149
Команда <i>ELLIPSE</i> (ЭЛЛИПС).....	155
Команда <i>POINT</i> (ТОЧКА).....	159
Команды <i>XLINE</i> (ПРЯМАЯ) и <i>RAY</i> (ЛУЧ).....	161
Команда <i>SKETCH</i> (ЭСКИЗ).....	164
Глава 4. Черчение комбинированных объектов.....	167
Создание многоугольников.....	167
Команда <i>RECTANG</i> (ПРЯМОУГ).....	167
Команда <i>POLYGON</i> (МН-УГОЛ).....	170
Создание объектов произвольной формы.....	174
Команды <i>MLSTYLE</i> (МЛСТИЛЬ) и <i>MLINE</i> (МЛИНИЯ).....	174
Команда <i>PLINE</i> (ПЛИНИЯ).....	179
Команда <i>SPLINE</i> (СПЛАЙН).....	186
Создание замкнутых областей.....	191
Команда <i>DONUT</i> (КОЛЬЦО).....	191
Команда <i>SOLID</i> (ФИГУРА).....	192
Команда <i>REVCLOUD</i> (ОБЛАКО).....	194
Команды <i>REGION</i> (ОБЛАСТЬ) и <i>BOUNDARY</i> (КОНТУР).....	197
Булевы операции над областями.....	200
Команда <i>WIPEOUT</i> (МАСКИРОВКА).....	202
Глава 5. Управление режимами просмотра.....	204
Управление видовыми экранами.....	204
Команда <i>VPORTS</i> (ВЭКРАН).....	205
Создание именованных конфигураций.....	209
Позиционирование и зумирование чертежа.....	210
Использование прокрутки.....	210

Команда <i>PAN</i> (ПАН).....	211
Команда <i>VIEWRES</i> (НАСТРВИД).....	214
Команда <i>ZOOM</i> (ПОКАЗАТЬ).....	215
Команда <i>DSVIEWER</i> (ГЛАЗ).....	226
Команда <i>VIEW</i> (ВИД).....	230
Сохранение именованных видов.....	231
Восстановление именованных видов.....	234
Управление визуальными элементами.....	234
Команды <i>REDRAW</i> (ОСВЕЖИТЬ) и <i>REDRAWALL</i> (ВСЕОСВЕЖ).....	235
Команды <i>REGEN</i> (РЕГЕН) и <i>REGENALL</i> (ВСЕРЕГЕН).....	235
Повышение производительности AutoCAD.....	236
Команда <i>FILL</i> (ЗАКРАСИТЬ) и переменная <i>FILLMODE</i>	236
Переменная <i>LWDISPLAY</i>	238
Команда <i>QTEXT</i> (КТЕКСТ) и переменная <i>QTEXTMODE</i>	238
Переменная <i>HIGHLIGHT</i>	239
Команда <i>BLIPMODE</i> (МАРКЕР).....	239
Другие методы повышения производительности AutoCAD.....	240
Глава 6. Управление системами координат.....	241
Декартовы и полярные координаты на плоскости.....	241
Визуализация координат на экране.....	242
Команда <i>ID</i> (КООРД).....	244
Использование абсолютных декартовых координат.....	245
Использование относительных декартовых координат.....	246
Использование относительных полярных координат.....	247
Непосредственный ввод расстояния.....	248
Координатные фильтры.....	249
Декартовы и полярные координаты в трехмерном пространстве.....	250
Использование сферических координат.....	250
Использование цилиндрических координат.....	251
Определение пользовательской системы координат (ПСК).....	252
Команда <i>UCSICON</i> (ЗНАКПСК).....	252
Команда <i>UCS</i> (ПСК).....	253
Режим <i>ORIGIN</i> (НАЧАЛО).....	254
Режим <i>3POINT</i> (3ТОЧКИ).....	255
Режим <i>WORLD</i> (МИР).....	256
Режим <i>NAMED</i> (ИМЕНОВАННАЯ) команды <i>UCS</i> (ПСК) и команда <i>UCSMAN</i> (ДИСПСК).....	256
Глава 7. Модификация элементов чертежа.....	260
Выбор объектов.....	260
Команда <i>SELECT</i> (ВЫБРАТЬ).....	261
Команды <i>QSELECT</i> (БВЫБОР) и <i>FILTER</i> (ФИЛЬТР).....	271
Последовательность выбора и операции.....	275
Использование маркеров выделения.....	276

Удаление, копирование и вставка объектов	278
Команда <i>ERASE</i> (СТЕРЕТЬ)	279
Команда <i>COPY</i> (КОПИРОВАТЬ)	280
Режим <i>COPY</i> (КОПИРОВАТЬ) редактирования с помощью маркеров выделения	282
Команды помещения объектов в буфер обмена Windows	284
Команды вставки объектов из буфера обмена	287
Команда <i>OFFSET</i> (ПОДОБИЕ)	290
Команда <i>MIRROR</i> (ЗЕРКАЛО)	293
Режим <i>MIRROR</i> (ЗЕРКАЛО) редактирования с помощью маркеров выделения	294
Команда <i>ARRAY</i> (МАССИВ)	295
Перемещение объектов	299
Команда <i>MOVE</i> (ПЕРЕНЕСТИ)	299
Режим <i>MOVE</i> (ПЕРЕМЕЩЕНИЕ) редактирования с помощью маркеров выделения	300
Команда <i>ROTATE</i> (ПОВЕРНУТЬ)	301
Режим <i>ROTATE</i> (ПОВОРОТ) редактирования с помощью маркеров выделения	303
Команда <i>ALIGN</i> (ВЫРОВНЯТЬ)	304
Изменение формы или размера объектов	305
Команда <i>STRETCH</i> (РАСТЯНУТЬ)	305
Режим <i>STRETCH</i> (РАСТЯГИВАНИЕ) редактирования с помощью маркеров выделения	306
Команда <i>SCALE</i> (МАСШТАБ)	307
Режим <i>SCALE</i> (МАСШТАБ) редактирования с помощью маркеров выделения	309
Команда <i>EXTEND</i> (УДЛИНИТЬ)	309
Команда <i>TRIM</i> (ОБРЕЗАТЬ)	313
Команда <i>LENGTHEN</i> (УВЕЛИЧИТЬ)	316
Команда <i>BREAK</i> (РАЗОРВАТЬ)	318

ЧАСТЬ II. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ В AUTOCAD 2008.....321

Глава 8. Слои, типы линий и стандарты	323
Команды управления слоями	323
Команда <i>LAYER</i> (СЛОЙ)	323
Создание и удаление слоев	325
Команда <i>LAYMCUR</i> (СЛОЙУСТЕК)	327
Команды включения и отключения слоев	330
Команды <i>LAYFRZ</i> (СЛОЙЗДР) и <i>LAYTHW</i> (СЛОЙРМР)	335
Команды <i>LAYLCK</i> (СЛОЙБЛК) и <i>LAYULK</i> (СЛОЙРАЗБЛ)	337
Изменение свойств слоя	339
Команда <i>LAYERP</i> (СЛОЙП)	344

Создание и использование фильтров слоев	345
Команда <i>LAYERSTATE</i> (СЛОЙСОСТОЯНИЕ)	351
Команды управления типами линий	354
Загрузка дополнительных типов линий	355
Команды управления стандартами	356
Команда <i>STANDARDS</i> (СТАНДАРТЫ)	356
Команды проверки стандартов	358
Команда <i>LAYTRANS</i> (СЛОЙТРАНС)	365

Глава 9. Выполнение измерений и вычислений над объектами чертежа369

Команды определения линейных и угловых величин	369
Команда <i>DIST</i> (ДИСТ)	370
Команда <i>MEASURE</i> (РАЗМЕТИТЬ)	370
Команда <i>DIVIDE</i> (ПОДЕЛИТЬ)	371
Команды определения площадей и производных величин	373
Команда <i>AREA</i> (ПЛОЩАДЬ)	373
Команда <i>QUICKCALC</i> (БЫСТРКАЛЬК)	374
Команды определения статистической информации	377
Команда <i>LIST</i> (СПИСОК)	377
Команда <i>STATUS</i> (СТАТУС)	378
Команда <i>TIME</i> (ВРЕМЯ)	379

Глава 10. Модификация комбинированных объектов381

Команды модификации комбинированных объектов	381
Команда <i>PEDIT</i> (ПОЛРЕД)	381
Команда <i>MLEDIT</i> (МЛРЕД)	387
Команда <i>SPLINEDIT</i> (РЕДСПЛАЙН)	388
Команды преобразования объектов	391
Команда <i>PEDIT</i> (ПОЛРЕД)	391
Команда <i>EXPLODE</i> (РАСЧЛЕНИТЬ)	392
Команда <i>CHAMFER</i> (ФАСКА)	394
Команда <i>FILLET</i> (СОПРЯЖЕНИЕ)	398
Команда <i>GROUP</i> (ГРУППА)	400

Глава 11. Управление объектами на уровне свойств404

Управление свойствами объектов	404
Изменение слоя	405
Свойства объектов палитры <i>DASHBOARD</i> (ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ)	411
Палитра <i>PROPERTIES</i> (СВОЙСТВА)	411
Команда <i>MATCHPROP</i> (КОПИРОВАТЬСВ)	413
Команды <i>CHANGE</i> (ИЗМЕНИТЬ) и <i>CHPROP</i> (СВОЙСТВА)	415
Команды управления именованными объектами	416
Команда <i>RENAME</i> (НОВОЕИМЯ)	416
Команда <i>PURGE</i> (ОЧИСТИТЬ)	417

Глава 12. Создание объектов штриховок и заливок	419
Команда <i>HATCH</i> (ШТРИХ)	419
Настройка параметров штриховки	421
Управление свойствами узора штриховки	424
Режимы распознавания островков	427
Режим <i>DRAW BOUNDARY</i> (НАРИСОВАТЬ КОНТУРЫ)	430
Команда <i>GRADIENT</i> (ГРАДИЕНТ)	430
Команда <i>HATCHEDIT</i> (РЕДШТРИХ)	432
Изменение границ штриховки	434
Расчленение объекта штриховки	434
Управление видимостью штриховки	435
Выбор объектов штриховки	437
Глава 13. Создание текстовой части чертежа	438
Команды определения текстовых стилей и стилей таблиц	438
Команда <i>STYLE</i> (СТИЛЬ)	438
Команда <i>TABLESTYLE</i> (ТАБЛСТИЛЬ)	440
Команды создания текстовой части чертежа	443
Команда <i>TEXT</i> (ТЕКСТ)	444
Команда <i>MTEXT</i> (МТЕКСТ)	447
Команда <i>TABLE</i> (ТАБЛИЦА)	453
Команды модификации текстовых и табличных объектов	456
Команда <i>DDEDIT</i> (ДИАЛПРЕД)	456
Команда <i>MTEDIT</i> (МТРЕД)	457
Редактирование таблиц	457
Использование палитры <i>PROPERTIES</i> (СВОЙСТВА)	461
Команда <i>SCALETEXT</i> (МАСШТЕКСТ)	462
Команда <i>JUSTIFYTEXT</i> (ВЫРТЕКСТ)	463
Использование полей	463
Команда <i>FIELD</i> (ПОЛЕ)	464
Редактирование полей и команда <i>UPDATEFIELD</i> (ОБНПОЛЕ)	465
Глава 14. Управление размерными стилями и расстановка размеров	467
Определение размерных стилей	467
Команда <i>DIMSTYLE</i> (РЗМСТИЛЬ)	467
Линии	469
Символы и стрелки	471
Текст	472
Размещение	474
Основные единицы	476
Альтернативные единицы	478
Допуски	479

Команды нанесения размеров.....	481
Создание линейных размеров	482
Нанесение размеров углов и дуг	485
Обозначение диаметров и радиусов	486
Команды модификации размеров.....	489
Команда <i>DIMEDIT</i> (РЗМРЕД).....	489
Команда <i>DIMTEDIT</i> (РЗМРЕДТЕКСТ).....	491
Использование контекстных меню и палитры <i>PROPERTIES</i> (СВОЙСТВА)	491
Команды создания линий-выносок и допусков	494
Команда <i>QLEADER</i> (БВЫНОСКА)	495
Команда <i>MLEADER</i> (МВЫНОСКА).....	497
Модификация линий-выносок.....	498
Глава 15. Использование блоков и внешних ссылок.....	499
Создание и использование блоков и атрибутов.....	499
Команды создания блоков.....	500
Команда <i>INSERT</i> (ВСТАВИТЬ)	504
Динамические блоки.....	506
Команда <i>ATTDEF</i> (АТОПР)	507
Связывание атрибутов с блоками	510
Использование внешних ссылок.....	511
Команда <i>XATTACH</i> (ССВСТАВИТЬ).....	511
Команда <i>EXTERNALREFERENCES</i> (ВНССЫЛКИ)	513
Команда <i>XCLIP</i> (ССПОДРЕЗАТЬ)	519
Команда <i>XCLIPFRAME</i>	521
Изменение пути к файлу внешней ссылки	521
Модификация блоков и внешних ссылок.....	522
Расчленение блоков	522
Редактирование описаний блоков.....	523
Переопределение блоков.....	523
Редактирование блоков и внешних ссылок.....	525
Глава 16. Управление чертежами и их элементами.....	534
Палитра <i>DESIGNCENTER</i> (ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ)	534
Вкладка <i>Folders</i> (Папки).....	536
Вкладка <i>Open Drawings</i> (Открытые чертежи)	537
Вкладки <i>History</i> (Журнал) и <i>DC Online</i> (ЦУ Онлайн).....	539
Палитра <i>SHEET SET MANAGER</i> (ДИСПЕТЧЕР ПОДШИВОК).....	541
Вкладка <i>Sheet List</i> (Список листов)	543
Вкладки <i>Sheet Views</i> (Виды на листе) и <i>Model Views</i> (Виды моделей)	547
Глава 17. Настройка параметров чертежа для печати.....	552
Основные принципы организации печати в AutoCAD	552
Команда <i>LAYOUT</i> (РЛИСТ) и режим <i>PAPER</i> (ЛИСТ).....	555

Команда <i>MODEL</i> (РМОДЕЛЬ) и режим <i>MODEL</i> (МОДЕЛЬ).....	556
Команды <i>MSPACE</i> (МОДЕЛЬ) и <i>PSPACE</i> (ЛИСТ).....	557
Команды создания листов компоновки.....	558
Команда <i>LAYOUTWIZARD</i> (МАСТЕРЛИСТ).....	558
Команда <i>PAGESETUP</i> (ПАРАМЛИСТ).....	562
Команда <i>PSETUPIN</i> (ИМПОРТПЛ).....	568
Режим <i>TEMPLATE</i> (ШАБЛОН) команды <i>LAYOUT</i> (РЛИСТ).....	570
Использование палитры <i>DESIGNCENTER</i> (ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ).....	571
Команды создания и настройки видовых экранов.....	572
Команда <i>VPORTS</i> (ВЭКРАН) в пространстве листа.....	572
Настройка плавающих видовых экранов.....	576
Глава 18. Печать чертежей.....	580
Использование стилей печати.....	580
Команды управления стилями печати.....	581
Управление таблицами стилей печати.....	586
Модификация свойств стилей печати.....	594
Печать чертежей.....	597
Команда <i>PLOT</i> (ПЕЧАТЬ).....	598
Команда <i>PUBLISH</i> (ПУБЛ).....	599
Создание электронных чертежей с помощью печати в файл.....	601
Команда <i>PREVIEW</i> (ПРЕДВАР).....	602
ЧАСТЬ III. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В AUTOCAD 2008.....	605
Глава 19. Создание базовых объектов трехмерных моделей.....	607
Основные принципы трехмерного моделирования в AutoCAD.....	607
Управление проекциями трехмерных моделей.....	608
Изменение направления просмотра с помощью команд <i>VIEW</i> (ВИД) и <i>VPOINT</i> (ТЗРЕНИЯ).....	609
Изменение расположения модели с помощью команды <i>3DFORBIT</i> (3ДСОРБИТА).....	612
Команды <i>3DPAN</i> (3ДПАН) и <i>3DZOOM</i> (3ДПОКАЗАТЬ).....	614
Команда <i>3DORBIT</i> (3ДОРБИТА).....	615
Команда <i>3DDISTANCE</i> (3ДРАССТ).....	616
Команда <i>3DSWIVEL</i> (3ДШАРНИР).....	617
Команда <i>3DCORBIT</i> (3ДПОРБИТА).....	619
Перспективное изображение и аксонометрическая проекция.....	620
Управление визуальными стилями модели.....	621
Создание базовых твердотельных объектов.....	622
Команда <i>BOX</i> (ЯЩИК).....	622
Команда <i>WEDGE</i> (КЛИН).....	623
Команда <i>CONE</i> (КОНУС).....	624
Команда <i>SPHERE</i> (ШАР).....	625

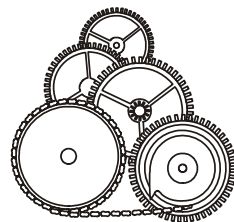
Команда <i>CYLINDER</i> (ЦИЛИНДР)	625
Команда <i>TORUS</i> (ТОП)	626
Команда <i>PYRAMID</i> (ПИРАМИДА)	627
Команда <i>POLYSOLID</i> (ПОЛИТЕЛО)	628
Получение простых твердотельных объектов из двухмерных объектов	629
Команды <i>HELIX</i> (СПИРАЛЬ) и <i>EXTRUDE</i> (ВЫДАВИТЬ)	630
Команда <i>PRESSPULL</i> (ВЫДАВГРАНЬ)	633
Команда <i>SWEEP</i> (СДВИГ)	634
Команда <i>REVOLVE</i> (ВРАЩАТЬ)	636
Команда <i>LOFT</i> (ПОСЕЧЕНИЯМ)	637
Создание комбинированных твердотельных моделей	638
Поверхностное моделирование	639
Команды <i>CONVTOSOLID</i> (ПРЕОБРВТЕЛО) и <i>CONVTOSURFACE</i> (ПРЕОБРВПВРХ)	640
Команда <i>3DFACE</i> (3ДГРАНЬ)	641
Команда <i>PLANESURF</i> (ПЛОСКПОВ)	642
Команда <i>3DMESH</i> (3ДСЕТЬ)	643
Команда <i>REVSURF</i> (П-ВРАЩ)	644
Команда <i>TABSURF</i> (П-СДВИГ)	644
Команда <i>RULESURF</i> (П-СОЕД)	645
Команда <i>EDGESURF</i> (П-КРОМКА)	645
Глава 20. Основные методы модификации объектов в трехмерном пространстве	647
Команды перемещения и вращения объектов	647
Динамическая ПСК	647
Команда <i>3DMOVE</i> (ПЕРЕНЕСТИ)	650
Команда <i>3DROTATE</i> (3ДПОВЕРНУТЬ)	651
Команда <i>ALIGN</i> (ВЫРОВНЯТЬ)	653
Команда <i>3DALIGN</i> (3ДВЫРОВНЯТЬ)	654
Команды реплицирования объектов	656
Команда <i>3DMIRROR</i> (3ДЗЕРКАЛО)	656
Команда <i>3DARRAY</i> (3ДМАССИВ)	658
Глава 21. Модификация трехмерных моделей	661
Редактирование с помощью маркеров выделения	661
Команда <i>SOLIDEDIT</i> (РЕДТЕЛ)	663
Режим <i>FACE</i> (ГРАНЬ)	664
Режим <i>EDGE</i> (РЕБРО)	675
Режим <i>BODY</i> (ТЕЛО ACIS)	676
Команда <i>CHAMFER</i> (ФАСКА)	679
Команда <i>FILLET</i> (СОПРЯЖЕНИЕ)	680
Команды создания сечений и разрезов	682
Команда <i>SLICE</i> (РАЗРЕЗ)	683

Команда <i>SECTION</i> (СЕЧЕНИЕ).....	684
Команда <i>SECTIONPLANE</i> (СЕКПЛОСКОСТЬ)	684
Глава 22. Визуализация и рендеринг трехмерных моделей	687
Использование визуальных стилей.....	687
Команда <i>HIDE</i> (СКРЫТЬ).....	687
Команда <i>VSCURRENT</i> (ТЕКВИЗСТИЛЬ).....	689
Команда <i>VISUALSTYLES</i> (ВИЗСТИЛИ).....	695
Визуализация фотореалистического качества с помощью рендеринга.....	697
Команда <i>RPREF</i> (РЕЖТОН)	698
Команда <i>RENDER</i> (ТОНИРОВАТЬ)	699
Команды моделирования освещения.....	700
Работа с материалами	705
Глава 23. Добавление к модели растровых изображений	713
Команда <i>IMAGEATTACH</i> (ИЗОБВСТАВИТЬ).....	713
Палитра <i>EXTERNAL REFERENCES</i> (ВНЕШНИЕ ССЫЛКИ)	715
Изменение пути к файлу изображения.....	716
Модификация и настройка изображений.....	717
Команда <i>IMAGEADJUST</i> (ИЗОБРЕГУЛ)	717
Команда <i>IMAGEFRAME</i> (ИЗОБКОНТУР).....	718
Команда <i>TRANSPARENCY</i> (ПРОЗРАЧНОСТЬ).....	720
Команда <i>IMAGEQUALITY</i> (ИЗОБКАЧЕСТВО).....	720
Команда <i>IMAGECLIP</i> (ИЗОБРЕЗ)	721
ЧАСТЬ IV. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ AUTOCAD 2008	
В ПРОИЗВОДСТВЕ.....	723
Глава 24. Создание презентаций и обмен данными с внешними приложениями	725
Работа с файлами других форматов	725
Команда <i>EXPORT</i> (ЭКСПОРТ).....	725
Команда <i>IMPORT</i> (ИМПОРТ).....	728
Организация взаимодействия AutoCAD с другими приложениями	730
Предоставление данных AutoCAD внешним приложениям.....	730
Использование в AutoCAD данных из внешних приложений.....	732
Создание презентаций	738
Сохранение и просмотр слайдов.....	738
Команда <i>ANIPATH</i> (АНИМТРАЕКТ).....	740
Глава 25. Применение технологий Интернета в чертежах	743
Открытие и сохранение чертежей в Интернете.....	743
Работа с гиперссылками	746
Команда <i>HYPERLINK</i> (ГИПЕРССЫЛКА)	747
Использование и редактирование гиперссылок	749

Глава 26. Публикация чертежей в Интернете.....	751
Создание и использование файлов DWF	751
Создание файлов DWF	752
Управление свойствами файла DWF.....	754
Использование электронной почты и браузера Интернета	755
Отправка чертежа по электронной почте.....	755
Команда <i>ETTRANSMIT</i> (ФОРМКОМПЛЕКТ)	756
Команда <i>BROWSER</i> (БРАУЗЕР)	759
Использование Autodesk DWF Viewer	760
Команда <i>PUBLISHTOWEB</i> (ОПУБЛИКОВАТЬ).....	762
Глава 27. Подключение к чертежу базы данных.....	769
Работа с таблицами базы данных	769
Использование администратора источников данных ODBC Windows	770
Команда <i>DBCCONNECT</i> (БДСВЯЗЬ).....	773
Палитра <i>DBCCONNECT MANAGER</i> (ДИСПЕТЧЕР ПОДКЛЮЧЕНИЯ К БД).....	777
Просмотр таблицы базы данных из AutoCAD.....	778
Модификация таблицы базы данных из AutoCAD.....	779
Создание связей с графическими объектами.....	783
Создание шаблонов связей.....	783
Автоматический просмотр взаимосвязи данных и объектов чертежа.....	786
Создание меток и запросов	787
Создание меток.....	788
Редактор запросов.....	791
Глава 28. Модификация пользовательского интерфейса AutoCAD.....	794
Создание псевдонимов команд	794
Настройка панелей инструментов	796
Переименование панели инструментов.....	796
Модификация существующих панелей инструментов.....	796
Создание новой панели инструментов	799
Настройка системы меню и клавиатурных эквивалентов команд	805
Глава 29. Создание сценариев и программирование на AutoLISP	807
Создание сценариев	807
Команда <i>SCRIPT</i> (ПАКЕТ).....	808
Автоматический запуск сценария при загрузке AutoCAD.....	809
Создание сценариев для демонстрации слайдов	810
Основы программирования на AutoLISP	812
Загрузка программ AutoLISP	812
Создание программы на языке AutoLISP.....	814
Введение в Visual LISP	818

Глава 30. Программирование на VBA	821
Процедурное программирование и событийное программирование	824
Создание простого приложения, управляемого событиями.....	824
Загрузка и выполнение приложения VBA в виде макроса	829
Процедурное программирование.....	829
Предметный указатель	833

ГЛАВА 1



Пользовательский интерфейс AutoCAD

В этой главе вы ознакомитесь с основными элементами пользовательского интерфейса системы автоматизированного проектирования (САПР) AutoCAD, а также с базовыми методами их применения, запуска команд и открытия имеющихся чертежей.

Запуск AutoCAD и основные элементы пользовательского интерфейса

Автор будет исходить из того, что система AutoCAD уже установлена на вашем ПК. Если же это не так, но вы намереваетесь основательно поработать с книгой, знайте, что без установки AutoCAD вам не обойтись. Процесс установки AutoCAD 2008 достаточно прост, особенно по сравнению с более ранними версиями программы. Программа установки поможет установить AutoCAD, переписав файлы с компакт-диска в заранее созданный каталог. Кроме того, программа установки создаст соответствующие подменю в меню **Пуск**, а также значок на рабочем столе.

AutoCAD может быть запущен из меню **Пуск** или с помощью двойного щелчка на значке **AutoCAD 2008** на рабочем столе. Для запуска AutoCAD из меню выберите следующую последовательность пунктов **Пуск** ⇨ **Все программы** ⇨ **Autodesk** ⇨ **AutoCAD 2008** ⇨ **AutoCAD 2008**.

После первого запуска системы AutoCAD на экране появится окно **New Features Workshop** (Семинар по новым возможностям), с помощью которого можно ознакомиться с новыми возможностями AutoCAD 2008 по сравнению с предыдущими версиями. Выберите в этом окне переключатель **No, don't show me this again** (Больше не предлагать), чтобы это окно больше не появлялось (если у вас возникнет такая необходимость, вы всегда сможете ознакомиться с новинками, выбрав из меню AutoCAD последовательность пунк-

тов **Help** ⇒ **New Features Workshop** (Справка ⇒ Новые возможности)), и щелкните на кнопке **OK**.

После настройки рабочего пространства на экране появится собственно главное окно AutoCAD, показанное на рис. 1.1.

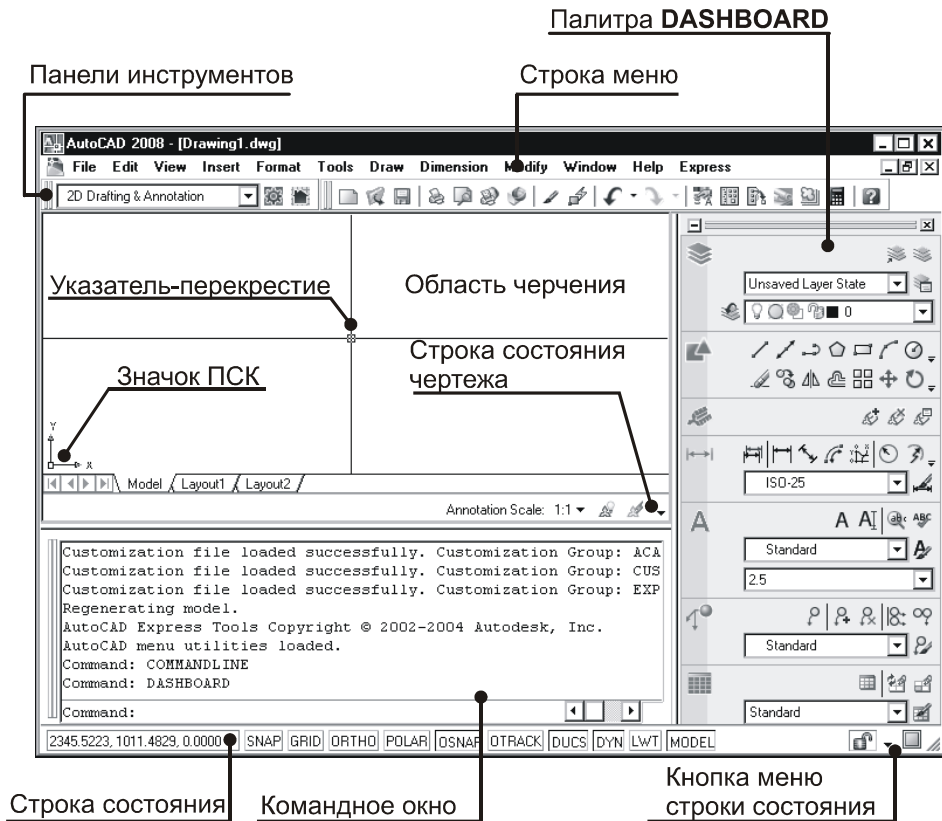


Рис. 1.1. Элементы пользовательского интерфейса AutoCAD

Пользовательский интерфейс главного окна приложения AutoCAD содержит следующие функциональные элементы:

- ◆ строка заголовка;
- ◆ строка меню;
- ◆ панели инструментов;
- ◆ палитры;
- ◆ область черчения;
- ◆ командное окно;

- ◆ строка состояния окна AutoCAD;
- ◆ строка состояния окна чертежа.

Большинство из перечисленных выше элементов представляют собой стандартные компоненты пользовательского интерфейса Windows. Например, в *строке заголовка* (title bar) вдоль верхней части окна показано название приложения. Название текущего чертежа (или **Drawing1** (Чертеж1), если текущий чертеж не был сохранен) выводится в строке заголовка *окна чертежа* (drawing window). Каждый открытый чертеж имеет собственное окно. Если окно чертежа развернуто, имя текущего чертежа появляется в строке заголовка главного окна AutoCAD. *Строка меню* (menu bar), расположенная непосредственно под строкой заголовка, содержит подменю, из которых пользователь может выбирать необходимые команды. Многие команды можно также запустить, щелкнув на соответствующей кнопке одной из *панелей инструментов* (toolbar). В *строке состояния окна AutoCAD* (AutoCAD window status bar), находящейся в нижней части главного окна, отображаются текущие координаты *указателя-перекрестия* (crosshair cursor), а также текущее состояние различных режимов работы AutoCAD. В *строке состояния окна чертежа* (drawing status bar) отображается информация о текущем масштабе аннотаций, а также режимах использования аннотаций (если строка состояния чертежа не отображается, соответствующие сведения выводятся в строке состояния окна AutoCAD). Строка состояния окна AutoCAD также будет рассмотрена далее в этой главе.

Примечание

По умолчанию в строке заголовка AutoCAD отображается полное имя файла чертежа, включая сведения о диске и полном пути к этому файлу. Режим отображения полного имени файла управляется с помощью флажка **Display full path in title** (Полные пути в заголовках), находящегося в группе параметров **File Open** (Открытие файлов) вкладки **Open and Save** (Открытие/Сохранение) диалогового окна **Options** (Настройка), которое будет часто упоминаться как в данной главе, так и во всей книге в целом. С помощью элементов управления этого окна можно изменять множество параметров настройки AutoCAD.

Диалоговое окно **Options** (Настройка) содержит 10 вкладок, каждая из которых позволяет настраивать определенную группу параметров AutoCAD.

- ◆ **Files** (Файлы). Указываются каталоги, в которых находятся специальные файлы, такие как меню, драйверы и файлы поддержки AutoCAD. Также описываются настройки, определяемые пользователем, например словари для проверки орфографии.
- ◆ **Display** (Экран). Содержит средства управления окном AutoCAD, такие как отображение всплывающих подсказок, цвет окна чертежа и шрифт командного окна и др.

- ◆ **Open and Save** (Открытие/Сохранение). Определяет частоту автоматического сохранения чертежей, а также нужно ли создавать при сохранении резервные копии.
- ◆ **Plot and Publish** (Печать/Публикация). Управляет параметрами, связанными с выводом на печать, например настройками принтера.
- ◆ **System** (Система). Управляет общими параметрами системы AutoCAD, такими как текущий графический драйвер и драйвер устройства ввода, а также такими параметрами, как режим одновременной работы с несколькими чертежами.
- ◆ **User Preferences** (Пользовательские). Содержит элементы управления, которые позволяют оптимизировать работу с AutoCAD, например, установить единицы измерений, используемые по умолчанию, включить режим использования контекстных меню и др.
- ◆ **Drafting** (Построения). Позволяет управлять различными методами редактирования, такими как использование автоматической привязки и автоматического отслеживания.
- ◆ **3D Modeling** (3D моделирование). Содержит элементы управления, определяющие параметры работы в трехмерном пространстве.
- ◆ **Selection** (Выбор). Управляет режимами выделения объектов и использования маркеров выделения.
- ◆ **Profiles** (Профили). Позволяет создавать конфигурации, определяемые пользователем.

Подробное описание параметров этого диалогового окна будет рассматриваться по ходу изложения соответствующего материала книги.

Командное окно (command window) является одним из компонентов AutoCAD, для которого не существует аналога в большинстве других программ Windows. Это окно позволяет запустить любую команду AutoCAD, введя ее название в командной строке.

Практически все элементы пользовательского интерфейса AutoCAD могут быть отключены или перемещены в любое место рабочего стола Windows.

Окно чертежа (drawing window), рабочая область которого называется *областью черчения* (drawing area), занимает основную часть главного окна AutoCAD. Именно в этой области и создаются чертежи. Помните, что приложение AutoCAD имеет многодокументный интерфейс, т. е. позволяет одновременно редактировать несколько документов, каждый из которых имеет собственное окно. В области черчения имеется два элемента: значок с двумя стрелками, расположенными под прямым углом, и значок, подобный знаку "плюс" (+), с небольшим квадратиком в центре. Эти элементы называются,

соответственно, значком *пользовательской системы координат* (ПСК) и *указателем-перекрестием*.

Значок ПСК

Значок ПСК (UCS — User Coordinate System) предназначен для ориентации редактируемого чертежа. Значок состоит из двух стрелок, одна из которых направлена вправо, а другая — вверх.

Обратите внимание (см. рис. 1.1), что одна стрелка помечена буквой **X**, а другая — **Y**. Эти метки указывают текущее положение осей X и Y чертежа. Также обратите внимание на квадрат, расположенный в месте пересечения двух стрелок. Это говорит о том, что ПСК соответствует МСК — мировой системе координат (World Coordinate System — WCS), о которой мы будем подробнее говорить в гл. 6.

Указатель-перекрестие и отмечающий указатель

Даже беглого ознакомления с AutoCAD достаточно, чтобы обратить внимание на указатель, который перемещается по экрану с помощью мыши. Этот указатель используется для выбора точек или объектов в пределах области черчения. Внешний вид указателя изменяется в зависимости от активной команды AutoCAD или от его расположения в окне программы AutoCAD.

По умолчанию указатель выглядит, как небольшой знак "плюс" (+) с квадратной рамкой в центре. Точка, в которой пересекаются линии, называется *перекрестием* (crosshairs) и соответствует действительному положению указателя в определенной точке области черчения AutoCAD. Рамка, которую называют *отмечающим указателем* (pickbox), используется для выбора объектов в области черчения.

Примечание

Указатель-перекрестие, показанный на рис. 1.1, имеет максимальный размер, который устанавливается путем назначения максимального значения **100** параметру **Crosshair size** (Размер перекрестья) вкладки **Display** (Экран) диалогового окна **Options** (Настройка).

Когда вы запускаете команду AutoCAD, используемую для создания нового объекта, например, команду вычерчивания прямоугольников **RECTANG** (ПРЯМОУГ), отмечающий указатель исчезает и остается только перекрестие. Переместите перекрестие в точку области черчения, в которой должен находиться первый угол прямоугольника, и щелкните для выбора этой точки. Затем переместите указатель в точку, в которой должен находиться противоположный (т. е. расположенный по диагонали) второй угол, и снова щелкните для выбора этой точки. Прямоугольник вычерчен.

Примечание

Термин "щелчок" в этой книге используется для обозначения одноразового нажатия левой кнопки мыши (или кнопки выбора на многокнопочном визире графического планшета). Двойной щелчок означает два последовательных быстрых нажатия левой кнопки мыши. Одновременное нажатие <Shift> и щелчок правой кнопкой мыши означает, что вначале необходимо нажать <Shift>, а затем, удерживая клавишу нажатой, щелкнуть правой кнопкой мыши. Термин "перетаскивание" означает, что необходимо нажать левую кнопку мыши и при перемещении мыши не отпускать ее, пока указатель не достигнет нужного положения.



Если вы запускаете команду модификации чертежа, например, команду MOVE (ПЕРЕНЕСТИ), то перекрестие исчезнет, останется только отмечающий указатель. В данном случае вы можете выбрать объект, который необходимо переместить, щелкнув на нем левой кнопкой мыши.

Для точного выбора точек с помощью указателя применяется режим *объектной привязки* (object snap), при котором перекрестие фиксируется на определенной точке объекта, например на конечной точке линии или в центре окружности. Если режим объектной привязки активен, указатель принимает вид так называемого *апертурного указателя* (aperture box). При появлении приглашения выбрать точку переместите указатель таким образом, чтобы апертурный указатель совпал с линией. Щелчок на объекте приведет к автоматической фиксации точки на линии.

При перемещении указателя за пределы области черчения он принимает вид стандартного указателя Windows. Например, если переместить указатель-перекрестие на панель инструментов или на строку состояния, он примет вид обычного указателя Windows. После этого вы можете выбрать необходимую команду, щелкнув на кнопке панели инструментов или в строке меню.

Строка состояния

В строке состояния, находящейся в нижней части окна программы AutoCAD, отображается текущее положение указателя и состояние режимов AutoCAD. Положение указателя определяется координатами X, Y, Z или (если запущены определенные команды) угловыми координатами относительно последней выбранной точки. При перемещении указателя его координаты обновляются автоматически. Включить или отключить автоматическое обновление координат можно, щелкнув в области отображения координат. Для полного отключения области отображения координат следует выбрать из меню строки состояния пункт **Cursors coordinate values** (Координаты курсора).

Открыть меню строки состояния можно, щелкнув на кнопке  открытия этого меню (расположена слева от кнопки  перехода в полноэкранный режим)

или щелкнув правой кнопкой мыши в любом месте строки состояния, не занятом кнопками.

Кнопки-индикаторы отображают включение или отключение режимов привязки **SNAP** (ШАГ), отображения сетки **GRID** (СЕТКА), прямоугольных **ORTHO** (ОРТО) или полярных **POLAR** координат (ОТС-ПОЛЯР), объектной привязки **OSNAP** (ПРИВЯЗКА), отслеживания объектной привязки **OTRACK** (ОТС-ОБЪЕКТ), динамической ПСК **DUCS** (ДПСК), динамического ввода **DYN** (ДИН), отображения ширины линий **LWT** (ВЕС) и индикации текущего пространства **MODEL/PAPER** (МОДЕЛЬ/ЛИСТ). Для включения или отключения этих режимов достаточно щелкнуть мышью на соответствующей кнопке строки состояния. Более подробно эти режимы описаны в последующих главах.

Кроме того, строка состояния может выполнять функцию получения быстрой справки по той или иной команде AutoCAD. Если поместить указатель на кнопку панели инструментов или команду меню, в строке состояния отобразится информация о соответствующей команде.

Примечание

Если вы внимательно посмотрите на описание команды в строке состояния, то заметите слово, находящееся справа от двоеточия в конце описания. Это действительное название выбранной команды AutoCAD, введя которое в командной строке можно запустить команду на выполнение (подробнее об этом речь пойдет в конце главы). Помните, что названия команд, используемые в меню, могут отличаться от их действительных названий.

Система меню

Система меню главного окна приложения AutoCAD предоставляет доступ к большинству команд AutoCAD, а также ко многим стандартным функциям Windows. В основе меню лежит иерархический принцип построения. Например, все команды открытия, сохранения и печати чертежей (которые являются стандартными функциями Windows) находятся в меню **File** (Файл), команды создания новых объектов AutoCAD находятся в меню **Draw** (Рисование) и т. д.

Некоторые меню (например, **View** (Вид)) имеют подменю, обозначенные в меню предыдущего уровня небольшой черной стрелочкой. Щелчок на таком пункте приводит к раскрытию подменю, содержащего дополнительные параметры команды или наборы соответствующих команд. В других пунктах меню после названия команды указаны три точки. Это говорит о том, что выбор такой команды приведет к открытию диалогового окна.

Меню — это не просто перечень команд. В них используются другие элементы интерфейса, облегчающие работу пользователя. Например, подчеркнутая

буква в названии команды меню (рис. 1.2) соответствует *клавише ускоренного доступа* (access key) к этой команде. При работе с меню можно, нажав <Alt> и клавишу ускоренного доступа, определяемую подчеркнутой буквой в названии нужной команды, быстро выбрать соответствующую команду, не прибегая к мыши или клавишам управления курсором.

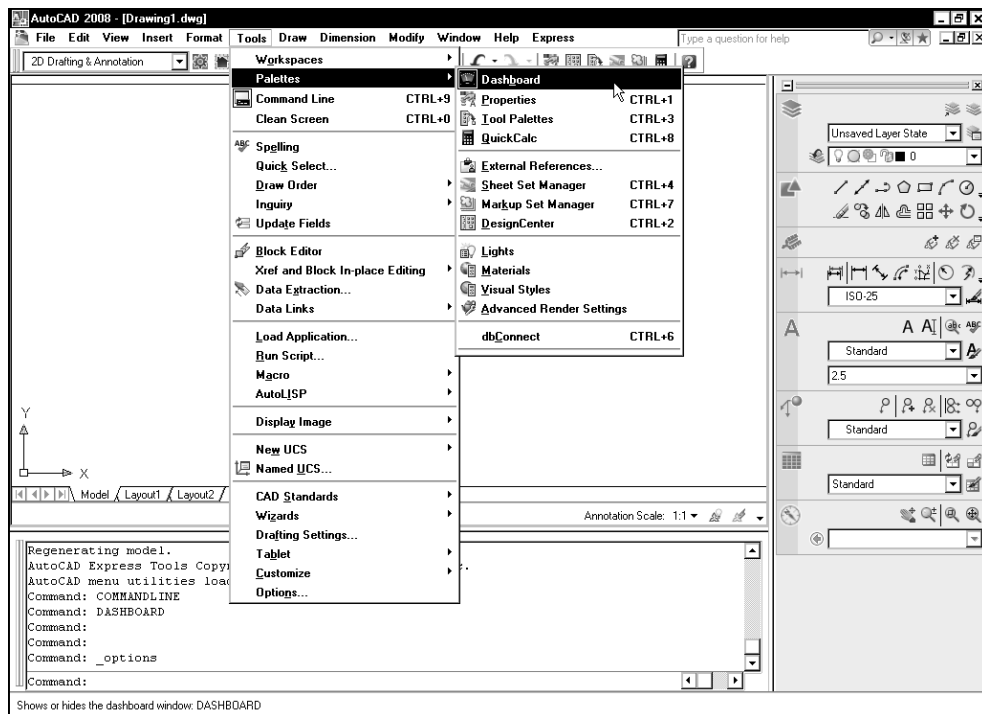


Рис. 1.2. Меню Tools (Сервис) главного меню AutoCAD с открытым вложенным меню Palettes (Палитры)

Клавиатурный эквивалент команды (shortcut key) — это клавиша или комбинация клавиш, предназначенные для запуска соответствующих команд без использования меню. Примерами клавиатурных эквивалентов являются <F2>, обеспечивающая отображение текстового окна AutoCAD, или комбинация клавиш <Ctrl>+<C>, с помощью которой выполняется копирование объектов в буфер обмена Windows. Хотя поначалу удержание в памяти всех клавиш ускоренного доступа и клавиатурных эквивалентов команд может показаться вам непростой задачей, однако по мере ознакомления с AutoCAD вы все больше и больше будете их использовать, постепенно осваивая эти удобные средства быстрого запуска команд AutoCAD.

Обратите внимание, что в меню также часто используются *разделители* (separators), т. е. линии, которые разделяют команды на логические группы

родственных команд. Например, команды **Zoom** (Зумирование), **Pan** (Панорамирование), **Orbit** (Орбита), **Camera** (Камера), **Walk and Fly** (Облет и обход) и **Aerial View** (Общий вид) используются для изменения способа отображения чертежей на экране, поэтому они сгруппированы в меню **View** (Вид) вместе. В некоторых случаях, команда может быть недоступна. Например, команда **Redo** (Повторить) может быть применена только непосредственно после команды **Undo** (Отменить). Если команда недоступна, то она отображается серым цветом. Также обратите внимание, что в подменю **View** ⇒ **Display** ⇒ **UCS Icon** (Вид ⇒ Отображение ⇒ Знак ПСК) пункты **On** (Вкл) и **Origin** (Начало) по умолчанию отмечены. Такая отметка означает, что AutoCAD работает в соответствующем режиме. Если щелкнуть на отмеченной команде, режим отключится и отметка исчезнет.

Контекстные меню

Контекстными называются специальные меню, появляющиеся возле указателя при щелчке правой кнопкой мыши. Содержимое контекстных меню зависит от текущего контекста — от типа объекта, на котором был произведен щелчок, от местоположения указателя и от того, какая из команд AutoCAD активна. Кроме обычных контекстных меню, в AutoCAD имеется контекстное меню специального вида. Для его отображения нужно нажать клавишу <Shift> и одновременно щелкнуть правой кнопкой мыши. Это специальное меню называется контекстным меню объектной привязки.

Примечание

Переменная `MBUTTONPAN` позволяет использовать для открытия специального контекстного меню среднюю кнопку трехкнопочной мыши. Если `MBUTTONPAN = 0`, щелчок на средней кнопке мыши приводит к открытию контекстного меню, а если `MBUTTONPAN = 1` — к включению режима панорамирования в реальном времени. О том, как просматривать и устанавливать значения системных переменных, мы поговорим в последующих главах.

Панели инструментов

При первом запуске AutoCAD в том случае, если пользователь выбрал рабочее пространство **AutoCAD Classic** (Классический AutoCAD), по умолчанию в главном окне приложения отображаются панели инструментов **Draw** (Рисование), **Draw Order** (Порядок прорисовки), **Layers** (Слои), **Modify** (Редактировать), **Properties** (Свойства), **Standard** (Стандартная), **Styles** (Стили) и **Workspaces** (Рабочие пространства). При выборе рабочего пространства **2D Drafting & Annotation** (2D Рисование и аннотация) по умолчанию отображаются панели инструментов **Standard Annotation** (Стандартные аннотации) и **Workspaces** (Рабочие пространства) (подразумевается, что доступ к

другим инструментам осуществляется с помощью палитры **DASHBOARD** (ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ)). При выборе рабочего пространства **3D Modeling** (3D моделирование) отображаются панели инструментов **Layers** (Слой), **Standard** (Стандартная) и **Workspaces** (Рабочие пространства).

Однако следует отметить, что в AutoCAD имеется гораздо больше (а именно — 37) панелей инструментов, каждую из которых можно отобразить или скрыть с помощью контекстного меню. Кроме того, панели инструментов размещать в произвольном месте области черчения. Пользователь может настроить каждую из этих панелей инструментов, добавляя или удаляя те или иные кнопки. Возможно также перемещение или изменение размеров панелей инструментов и создание новых панелей. Пожалуй, панели инструментов являются самым легким и самым быстрым путем запуска команд AutoCAD. Опытные пользователи нередко модифицируют имеющиеся или создают собственные панели инструментов, чтобы часто используемые команды были всегда под рукой.

Все панели инструментов AutoCAD могут быть представлены в виде *плавающих панелей* (floating toolbar). Кроме того, в AutoCAD имеется контекстное меню панелей инструментов, которое появляется, если щелкнуть правой кнопкой мыши на любой отображаемой на экране панели инструментов.


Выбрав в конце списка контекстного меню панелей инструментов команду **Customize** (Адаптация) или введя в командном окне команду `TOOLBAR` (ПАНЕЛЬ), можно открыть группу **Toolbars** (Панели) на вкладке **Customize** (Адаптация) диалогового окна **Customize User Interface** (Настройка интерфейса пользователя), что позволяет настраивать имеющиеся панели инструментов и создавать новые. Однако это средство AutoCAD, как уже отмечалось выше, больше подойдет опытным пользователям. Начинающие пользователи гораздо чаще применяют контекстное меню. Для отображения панели инструментов следует в этом меню установить флажок рядом с названием нужной вам панели, а для того, чтобы закрыть панель инструментов — сбросить соответствующий флажок.

Кроме того, на вкладке **Display** (Экран) диалогового окна **Options** (Настройка) можно установить параметры отображения панелей инструментов. Например, можно указать, должны ли использоваться крупные кнопки, а также нужно ли выводить *всплывающие подсказки* (ToolTip). Если всплывающие подсказки разрешены, то при помещении указателя мыши на кнопку панели инструментов рядом с ним появляется краткое описание соответствующей команды.

Начинающим пользователям всплывающие подсказки могут помочь в изучении назначения каждой кнопки панели инструментов до тех пор, пока эти сведения не отложатся в памяти.

Что касается собственно панелей инструментов, то они, как уже отмечалось, при отображении на экране могут находиться в одном из двух состояний: они могут быть *пристыкованными* (docked), т. е. прикрепленные к одной из границ окна AutoCAD, или *плавающими* (floating), т. е. свободно располагающимися в любом месте рабочего стола. При первом запуске AutoCAD все панели инструментов пристыкованы. У плавающей панели инструментов имеется *строка заголовка* (title bar) и кнопка закрытия; размеры этой панели могут быть изменены пользователем. Рассмотрим некоторые приемы управления панелями инструментов.

- ◆ Для отстыковки или перевода панели в плавающее состояние необходимо щелкнуть в том месте панели инструментов, где изображена двойная рельефная линия (у панелей, расположенных по горизонтали, она находится слева, а у панелей, расположенных по вертикали, — справа), и перетащить панель в нужную сторону от границы окна.
- ◆ Для пристыковки панели инструментов необходимо перетащить ее к периметру границы экрана (к так называемой *зоне пристыковки* (docking area)).
- ◆ Для размещения панели инструментов в зоне пристыковки без ее пристыковки при перетаскивании необходимо удерживать клавишу <Ctrl>.
- ◆ Для перемещения панели инструментов в новое место необходимо перетащить ее с помощью мыши.
- ◆ Для изменения размеров плавающей панели инструментов необходимо поместить указатель на рамку панели и задержать до тех пор, пока он изменит внешний вид. Затем, нажав левую кнопку мыши, следует растянуть панель до нужного размера.
- ◆ Для того чтобы закрыть панель инструментов, необходимо щелкнуть на ней правой кнопкой мыши для вывода на экран контекстного меню панелей инструментов, а затем сбросить флажок напротив соответствующего пункта меню. Плавающую панель инструментов можно закрыть с помощью щелчка на ее кнопке закрытия.

Некоторые кнопки, такие как  **Zoom** (Зумирование) панели инструментов **Standard** (Стандартная), содержат *выдвижные панели* (flyout). Такие панели или позволяют выбрать один из режимов работы команды, представленный соответствующей кнопкой панели инструментов, или содержат кнопки, которые представляют инструменты определенной группы. Наличие выдвижной панели обозначается на кнопке с помощью небольшого треугольника в ее нижнем правом углу. Для отображения выдвижной панели необходимо щелкнуть на помеченной таким образом кнопке панели инструментов и некоторое время удерживать кнопку мыши; после появления выдвижной панели следует, не отпуская кнопку мыши, выбрать необходимый инструмент, после

чего отпустить кнопку мыши. Выбранная вами команда будет запущена, а исходная кнопка панели инструментов будет заменена кнопкой, выбранной из выдвигной панели.

Палитры

Помимо панелей инструментов, в AutoCAD имеется такое удобное средство управления командами, как *палитры* (palette). Всего в AutoCAD имеется 14 палитр, включение и выключение которых осуществляется с помощью команд меню **Tools** ⇒ **Palettes** (Сервис ⇒ Палитры). Кроме того, многие палитры имеют клавиатурные эквиваленты, нажатие которых приводит к открытию или закрытию соответствующей палитры. Например, нажав <Ctrl>+<1>, можно открыть палитру **PROPERTIES** (СВОЙСТВА), а нажав <Ctrl>+<8> — палитру **QUICKCALC** (БЫСТРКАЛЬК).

Во многом принципы использования палитр подобны принципам использования панелей инструментов. В частности, так же, как и панели инструментов, палитры могут быть плавающими и пристыкованными (рис. 1.3).

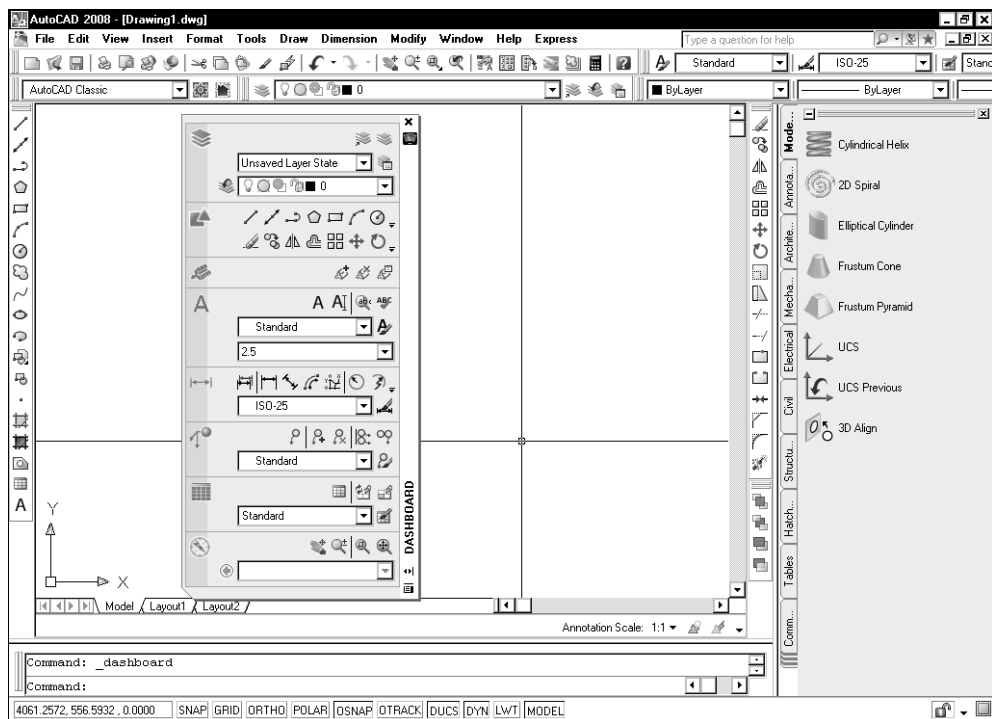


Рис. 1.3. Палитра DASHBOARD (ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ) является плавающей, а палитра TOOL PALETES (ПАЛИТРЫ ИНСТРУМЕНТОВ) — пристыкованной

Некоторые палитры (**TOOL PALETTES** (ПАЛИТРЫ ИНСТРУМЕНТОВ), **DASHBOARD** (ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ), **VISUAL STYLES MANAGER** (ДИСПЕТЧЕР ВИЗУАЛЬНЫХ СТИЛЕЙ) и др.) представляют собой аналог панелей инструментов, предоставляя доступ к тем же командам AutoCAD, но в другой форме. Другие же (**SHEET SET MANAGER** (ДИСПЕТЧЕР ПОДШИВОК), **DESIGNCENTER** (ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ) и т. п.) являются независимыми средствами, предоставляющими дополнительную функциональность. Наконец, некоторые палитры инструментов (**PROPERTIES** (СВОЙСТВА), **MATERIALS** (МАТЕРИАЛЫ), **EXTERNAL REFERENCES** (ВНЕШНИЕ ССЫЛКИ) и др.) пришли на смену диалоговым окнам, использовавшимся для решения аналогичных задач в предыдущих версиях AutoCAD, поэтому без этих палитр обойтись либо нельзя, либо очень сложно.

Поэтому в данной книге мы будем рассматривать палитры в контексте основного материала. В этом разделе автор хочет лишь обратить ваше внимание на то, что, в отличие от панелей инструментов, палитры могут быть не только плавающими и пристыкованными, но также *стационарными* (anchored) и *прозрачными* (transparent).



Управление режимами отображения палитр осуществляется с помощью значков **Auto-hide** (Автоматически убирать с экрана) и **Properties** (Свойства), расположенных в нижней части вертикального заголовка окна палитры под названием палитры. Когда значок **Auto-hide** (Автоматически убирать с экрана) имеет вид двунаправленной стрелки, это означает, что палитра является просто плавающей. Если же этот значок имеет вид стрелки, направленной влево или вправо, это означает, что плавающая палитра является стационарной.

Стационарная палитра автоматически сворачивается до заголовка через 1—2 сек после того, как пользователь переместит указатель в другую область экрана, и автоматически разворачивается после щелчка на вертикальном заголовке свернутой палитры.

Второй метод использования палитр — это включение режима прозрачности палитры. Для этого следует щелкнуть на значке **Properties** (Свойства) и выбрать из открывшегося меню свойств палитры пункт **Transparency** (Прозрачность), а затем в появившемся окне настроить степень прозрачности палитры.

Внимание!

Для включения режима прозрачности может понадобиться отключение аппаратного ускорения для видеоконтроллеров, не обладающих такой функциональностью на аппаратном уровне. Для того следует щелкнуть на кнопке **Performance Settings** (Режимы производительности) на вкладке **System** (Система) диалогового окна **Options** (Настройка), о чем мы подробнее поговорим в последующих главах книги.

В заключение следует отметить, что в палитрах, дублирующих функциональность панелей инструментов, имеются кнопки, которые отсутствуют на соответствующих панелях. Соответствующие команды относятся либо к устаревшим (например, кнопка  **Slice** (Разрез) палитры **DASHBOARD** (ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ) в режиме рабочего пространства **3D Modeling** (3D моделирование), которая в предыдущих версиях AutoCAD находилась на одной из панелей инструментов), либо к дополнительным (например, кнопка  **X-ray mode** (Режим проникновения) той же палитры, которая отсутствует среди инструментов новой панели AutoCAD **Visual Styles** (Визуальные стили)). Поэтому, независимо от опыта вашей работы с AutoCAD и отношения к использованию палитр, знание содержимого последних может значительно помочь в решении стоящих перед вами задач.

Листы *Model* (Модель) и *Layout* (Лист)

В нижней части области черчения между окном документа и командным окном находятся ярлычки листов **Model** (Модель) и **Layout N** (Лист N), предоставляющие возможность переключения чертежа из *пространства модели* (model space) в *пространство листа* (paper space) и обратно. Обычно чертежи создаются в пространстве модели, а пространство листа используется для компоновки и печати готового чертежа.

Основное назначение пространства листа — это подготовка чертежа к печати. Хотя ничего не мешает печатать чертежи из пространства модели или создавать их, находясь в пространстве листа, все же гораздо удобнее работать над чертежом, находясь в пространстве модели и выполняя чертежи в натуральную величину, а распечатывать их с учетом масштабов и реальных форматов листа из пространства листа. Например, в пространстве листа можно создать отдельные компоновки для печати поэтажных планов, схем электропроводки и водоснабжения здания в одном файле чертежа, не прибегая к постоянному включению и выключению слоев. Кнопки, расположенные слева от ярлычков **Model** (Модель) и **Layout N** (Лист N), позволяют быстро находить нужный лист в том случае, когда из-за большого количества листов все ярлычки не могут одновременно отображаться на экране. По умолчанию в документе AutoCAD всегда один лист **Model** (Модель) и два листа **Layout1** (Лист1) и **Layout2** (Лист2). Лист **Model** (Модель) нельзя ни удалить, ни переименовать, тогда как листы компоновки **Layout N** (Лист N) можно добавлять, удалять, переименовывать, копировать и перемещать. Более подробно создание компоновок пространства листа рассмотрено в гл. 17.

Командное окно

Командное окно предназначено для ввода команд AutoCAD, а также для отображения приглашений на ввод команд и вывода сообщений пользователю.

При первом запуске программы командное окно пристыковано к нижней границе экрана, между областью черчения и строкой состояния. По умолчанию в командном окне отображаются три последние строки, выведенные программой AutoCAD, однако это количество может быть изменено. Полосы прокрутки на правой стороне окна позволяют просмотреть предыдущие строки. Вы можете отстыковать и переместить окно, перетащив его в необходимое место, а также пристыковать его в верхней части экрана. Кроме того, нажав <Ctrl>+<9> можно отключить командное окно или снова отобразить его на экране.

Примечание

Плавающее командное окно, по сути, представляет собой палитру AutoCAD. Поэтому его можно не только сделать стационарным, но и включить для него режим прозрачности, воспользовавшись меню, которое открывается после щелчка на значке **Properties** (Свойства) в заголовке плавающего командного окна.

Размеры командного окна могут модифицироваться для изменения количества отображаемых строк. Для этого нужно перетащить линию разбивки, которая отделяет командное окно от области черчения. Если командное окно находится в плавающем состоянии, можно изменить его ширину. Если окно пристыковано, оно автоматически растягивается по ширине окна AutoCAD.

Примечание

Шрифт, который используется в командном окне, можно изменить на вкладке **Display** (Экран) диалогового окна **Options** (Настройка).

Текстовое окно

В дополнение к графической среде AutoCAD, которая иногда называется *графическим окном* (graphics window), описание которого приведено далее в этой главе, другим важным элементом интерфейса является *текстовое окно* (text window). Окно **AutoCAD Text Window** (Текстовое окно AutoCAD) является еще одним окном, в котором можно вводить команды AutoCAD и просматривать перечень ранее выведенных приглашений и сообщений AutoCAD. По умолчанию текстовое окно скрыто, однако при использовании некоторых команд AutoCAD это окно отображается. Например, текстовое окно автоматически активизируется при использовании команды **LIST** (СПИСОК).

В отличие от командного окна, текстовое окно не может быть пристыкованным. Оно всегда отображается в собственном окне и в активном состоянии представлено на панели задач Windows отдельной кнопкой. В текстовом окне содержится полный перечень сгенерированных программой AutoCAD на протяжении сеанса работы приглашений и сообщений, а также имеется поло-