



AutoCAD

техническое черчение и 3D-моделирование

Новшества AutoCAD 2009

Настройка программы

Черчение на плоскости

3D-моделирование

Вывод на печать

Создание электронных
публикаций

Автоматизация черчения



Татьяна Климачёва

AutoCAD

**техническое черчение
и 3D-моделирование**

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2008

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-машиностроителей, 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 DWFX	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>PARTIALLOAD</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>DWGPROPS</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> (РАСТЯЖИВАТЬ)	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 стандарты323

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 чертежа	369
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 объектов	381
Команды модификации комбинированных объектов	381
Команда <i>PEDIT</i> (ПОЛПРЕД)	381
Команда <i>MLEDIT</i> (МЛПРЕД)	387
Команда <i>SPLINEDIT</i> (РЕДСПЛАЙН)	388
Команды преобразования объектов	391
Команда <i>PEDIT</i> (ПОЛПРЕД)	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 свойств	404
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> (ДИАЛРЕД)	456
Команда <i>MTEXTEDIT</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> (ВЫПРОВНЯТЬ)	653
Команда <i>3DALIGN</i> (3ДВЫПРОВНЯТЬ)	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>ETRANSMIT</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>DBCONNECT</i> (БДСВЯЗЬ).....	773
Палитра <i>DBCONNECT 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

Предисловие

Система автоматизированного проектирования (САПР) AutoCAD в представлении не нуждается, поскольку давно уже стала стандартом де-факто как для начинающих пользователей, только осваивающих азы 2D-черчения, так и для профессиональных конструкторов, инженеров, архитекторов, технологов и прочих специалистов, использующих в повседневной деятельности электронные чертежи. Кроме того, в современной версии AutoCAD появились развитые средства 3D-моделирования, которые позволяют рассматривать это приложение, традиционно относившееся к системам класса CAD (Computer-Aided Design), как систему автоматизированного моделирования, т. е. как систему класса CAM (Computer-Aided Modeling).

В данной книге описаны все основные команды AutoCAD 2008. Начинающий пользователь найдет в этой книге исчерпывающие сведения, необходимые для освоения азов работы в AutoCAD, как при техническом черчении, так и при 3D-моделировании. Опытные пользователи могут использовать книгу в качестве справочника, а также источника информации по тем темам, которые ими менее хорошо освоены.

Книга состоит из 30 глав, разделенных на четыре части. В *части I* приведены общие сведения о приложении AutoCAD, его пользовательском интерфейсе, а также об основных приемах работы и базовых командах 2D-черчения, без освоения которых нельзя обойтись при создании даже самого простого чертежа.

В *части II* содержится исчерпывающая информация, необходимая для полноценного технического черчения в AutoCAD с учетом требований стандартов. В нее включены главы, посвященные вопросам нанесения штриховок, создания текстовой части чертежа и расстановки размеров.

Главы *части III* посвящены вопросам использования AutoCAD как САМ-системы. В них описаны основные средства и приемы создания и визуализации трехмерных моделей, в том числе и для получения изображений фотографического качества.

Часть IV содержит сведения, которые могут быть полезны при использовании AutoCAD на крупных предприятиях. В частности, в заключительной части книги освещены вопросы использования интернет-технологий в чертежах AutoCAD, подключения к чертежам баз данных, а также автоматизации создания чертежей.

В тексте книги использованы следующие обозначения:

- ◆ имена английских и русских команд даются в верхнем регистре с выделением английской команды моноширинным шрифтом, например `LINE` (ОТРЕЗОК);
- ◆ имена системных переменных приводятся в верхнем регистре с применением моноширинного шрифта, например `LIGHTINGUNITS`;
- ◆ названия диалоговых окон, кнопок, вкладок, команд меню и других элементов пользовательского интерфейса выделены полужирным шрифтом, их русские аналоги — обычным шрифтом, например **Line** (Отрезок);
- ◆ наименования режимов AutoCAD выделяются полужирным шрифтом в верхнем регистре (русские аналоги — без полужирного выделения), например: **ORTHO** (ОРТО);
- ◆ определения и термины выделяются курсивом, например: *штриховка* (hatch). Кроме того, выделение курсивом в некоторых случаях применяется для акцентирования внимания читателя на определенных вопросах или приемах выполнения описываемых в книге операций;
- ◆ сообщения системы на английском языке приводятся в строку моноширинным шрифтом, соответствующий русский текст — в скобках обычным шрифтом.

Новые возможности AutoCAD 2009

Когда данная книга готовилась к печати, стала доступна информация по следующей версии AutoCAD, названной разработчиками Raptor. Поскольку к моменту выхода этой книги из типографии САПР AutoCAD Raptor уже будет доступной под названием AutoCAD 2009, автор сочла необходимым представить читателю некоторую информацию о новой версии.

Существенных изменений инструментов, команд и методов работы в AutoCAD 2009 не произошло. В основном базовый набор средств САПР AutoCAD остался тем же, что и у AutoCAD 2007/2008. В этом легко убедиться по внутреннему номеру версии (табл. П.1).

Тем не менее, при переходе на AutoCAD 2009 многие пользователи испытают определенные сложности, не меньшие (а, возможно, и большие), чем при переходе с AutoCAD 2004/2005/2006 на AutoCAD 2007/2008.

Таблица П.1. Версии AutoCAD и соответствующие им внутренние номера (релизы)

Версия	Релиз	Дата выхода	Примечание
Version 1.0	Release 1	Декабрь 1982	
Version 1.2	Release 2	Апрель 1983	
Version 1.3	Release 3	Август 1983	
Version 1.4	Release 4	Октябрь 1983	
Version 2.0	Release 5	Октябрь 1984	
Version 2.1	Release 6	Май 1985	
Version 2.5	Release 7	Июнь 1986	
Version 2.6	Release 8	Апрель 1987	
	Release 9	Сентябрь 1987	
	Release 10	Октябрь 1988	
	Release 11	Октябрь 1990	
	Release 12	Июнь 1992	Последний релиз для платформы Apple Macintosh
	Release 13	Ноябрь 1994	Последний релиз для платформ UNIX, MS-DOS и Windows 3.11
	Release 14	Февраль 1997	
AutoCAD 2000	R15.0	Март 1999	
AutoCAD 2000i	R15.1	Июль 2000	
AutoCAD 2002	R15.6	Июнь 2001	Последний релиз для платформы Windows 9x/ME
AutoCAD 2004	R16.0	Март 2003	
AutoCAD 2005	R16.1	Март 2004	
AutoCAD 2006	R16.2	Март 2005	
AutoCAD 2007	R17.0	Март 2006	
AutoCAD 2008	R17.1	Март 2007	
AutoCAD 2009	R17.2	Март 2008	

Львиная доля изменений, внесенных в AutoCAD 2009, коснулась интерфейса и приемов работы с ним. Первое, что бросается в глаза, — это полная переработка интерфейса в стиле Microsoft Office 2007. Для многих пользователей, только начавших привыкать к использованию палитры **DASHBOARD** (ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ) вместо традиционных панелей инструментов, столь революционное изменение интерфейса может стать достаточно затрудни-

тельным обстоятельством в освоении AutoCAD 2009. То же самое, возможно, произойдет и с пользователями, которые, начав изучать САПР AutoCAD сразу по версии AutoCAD 2009, впоследствии будут вынуждены работать с более старыми версиями (что является довольно типичной ситуацией на крупных предприятиях).

Поэтому таким пользователям можно дать совет — основное внимание сосредоточить на работе с системой меню и с командным окном. Эти два элемента интерфейса AutoCAD сохраняют преемственность от версии к версии. Начинающие пользователи могут больше уделять внимания командам меню, тогда как опытные пользователи — командам, вводимым в командном окне. В этом случае нововведения AutoCAD 2009, равно как и устаревшие средства пользовательского интерфейса прежних версий, отсутствующие в AutoCAD 2009, не станут вам помехой в работе.

Теперь перейдем к рассмотрению собственно новых средств и возможностей AutoCAD 2009.

Внимание!

На момент написания этого раздела (февраль 2008 г.) официальная версия AutoCAD 2009 еще не была выпущена. Поэтому как в приведенных ниже иллюстрациях (в том числе в вариантах дизайна пользовательского интерфейса), так и в описании новых возможностей AutoCAD 2009 могут быть расхождения с окончательной версией продукта.

Пользовательский интерфейс

Основной акцент в изменении пользовательского интерфейса сделан на максимизации свободного пространства с одновременным обеспечением быстрого поиска и вызова нужной команды. Теперь окно приложения AutoCAD (рис. П.1) имеет такие основные элементы, как *браузер меню* (menu browser), настраиваемая панель инструментов **Quick Access** (Быстрый доступ), динамическая палитра инструментов **Ribbon** (Лента), *строка состояния* (status bar) и панель **InfoCenter** (Центр информации). Из всех этих средств знакомыми для пользователей предыдущих версий являются только строка состояния и панель **InfoCenter** (Центр информации). Они также были доработаны и улучшены, но все же сохранили преемственность с предыдущими версиями AutoCAD. На смену системе меню предыдущих версий пришел браузер меню, обладающий гораздо большей гибкостью и функциональностью. Палитра **Ribbon** (Лента) заменила как традиционные панели инструментов, так и палитру **DASHBOARD** (ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ). Панель инструментов **Quick Access** (Быстрый доступ) слегка напоминает традиционные панели инструментов предыдущих версий, но отличается тем, что пользователь может гиб-

ко и быстро настраивать ее, помещая на эту панель кнопки запуска нужных команд.

Примечание

Значительно возросшие возможности настройки средств пользовательского интерфейса — это одно из ключевых отличий AutoCAD 2009 от предыдущих версий. Поэтому автор не будет на этом акцентировать внимания, за исключением материала, посвященного собственно методам настройки.

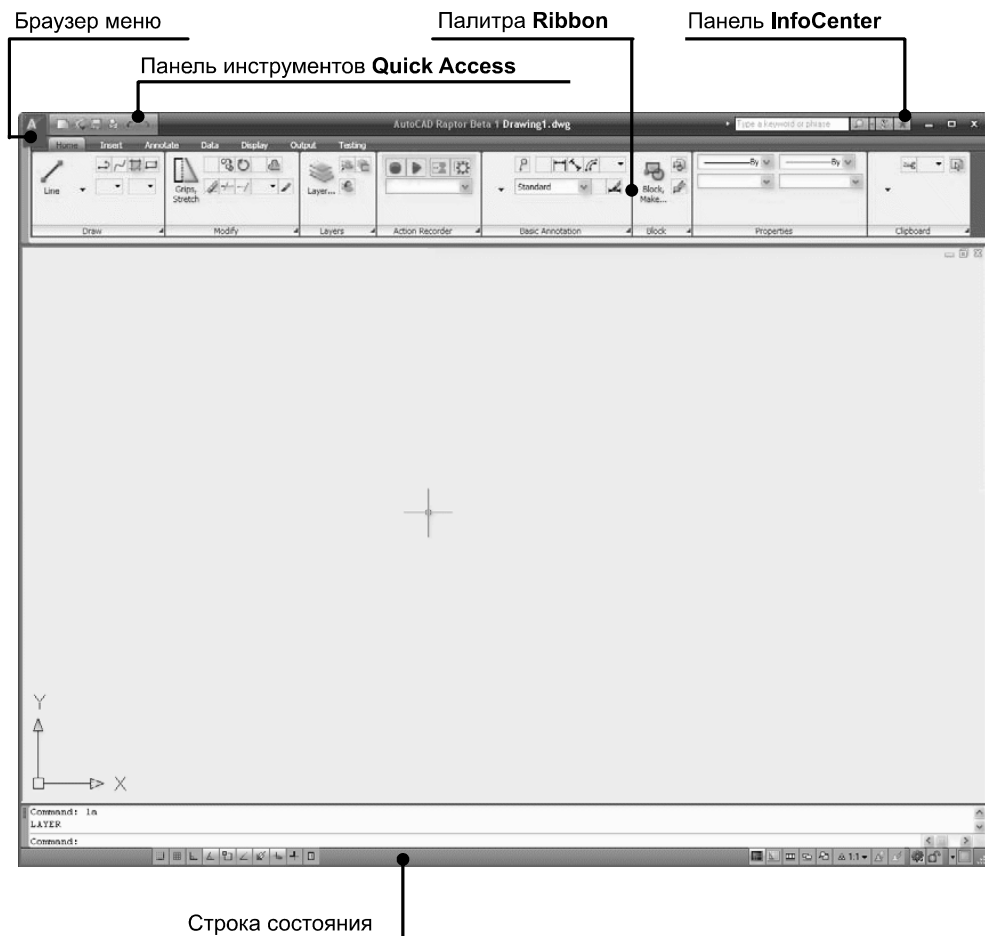



Рис. П.1. Пользовательский интерфейс AutoCAD 2009

Кроме того, многие пользователи AutoCAD оценят по достоинству небольшое, но весьма примечательное новшество — теперь фоновый цвет нового документа по умолчанию является белым, а не черным, как это было принято

во всех предыдущих версиях САПР AutoCAD, начиная с самых ранних. Действительно, черный фоновый цвет в наше время выглядел анахронизмом, а перенастройка фонового цвета у многих начинающих пользователей вызывала значительные затруднения.

Для работы с командами меню в AutoCAD 2009 используется браузер меню, работа с которым напоминает работу с кнопкой **Пуск** системы Windows XP (рис. П.2) — для открытия меню нужно щелкнуть на кнопке , которая находится в левом верхнем углу окна AutoCAD.

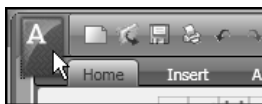


Рис. П.2. Открытие браузера меню AutoCAD 2009

Щелчок на кнопке браузера меню приводит к открытию вертикального меню, содержимое которого очень хорошо знакомо пользователям предыдущих версий (рис. П.3). Команды этого меню содержат подменю с командами, запускающими соответствующие команды AutoCAD, как это было в предыдущих версиях. Таким образом, существенных изменений в работе меню AutoCAD 2009 не произошло, однако само меню теперь не занимает лишнее место на экране.

Однако разработчики компании Autodesk снабдили браузер меню несколькими удобными средствами, отсутствовавшими в традиционной системе AutoCAD. Во-первых, как видно из рис. П.3, в верхней части браузера меню имеется строка поиска. По мере ввода в этой строке нужного текста, AutoCAD динамически отфильтровывает те команды меню, в которых имеются упоминания интересующего пользователя текста (рис. П.4).

Во-вторых, значительно улучшены средства доступа к открытым и ранее открывавшимся файлам чертежей. На смену традиционному списку в нижней части меню **File** (Файл) в браузере меню AutoCAD реализованы подменю **Recent Documents** (Недавние документы) и **Open Documents** (Открытые документы). Как видно из рис. П.5, эти подменю позволяют искать соответствующие документы не только по имени файла, но и по изображениям предварительного просмотра, причем пользователь может изменять размер последних.

Документы, содержащиеся в подменю **Recent Documents** (Недавние документы), можно сортировать по именам, а также группировать их по типам файлов или дате модификации. Поместив указатель на интересующий вас файл в списке, можно быстро просмотреть всю информацию о нем, включая изображение предварительного просмотра во всплывающей подсказке (рис. П.6).

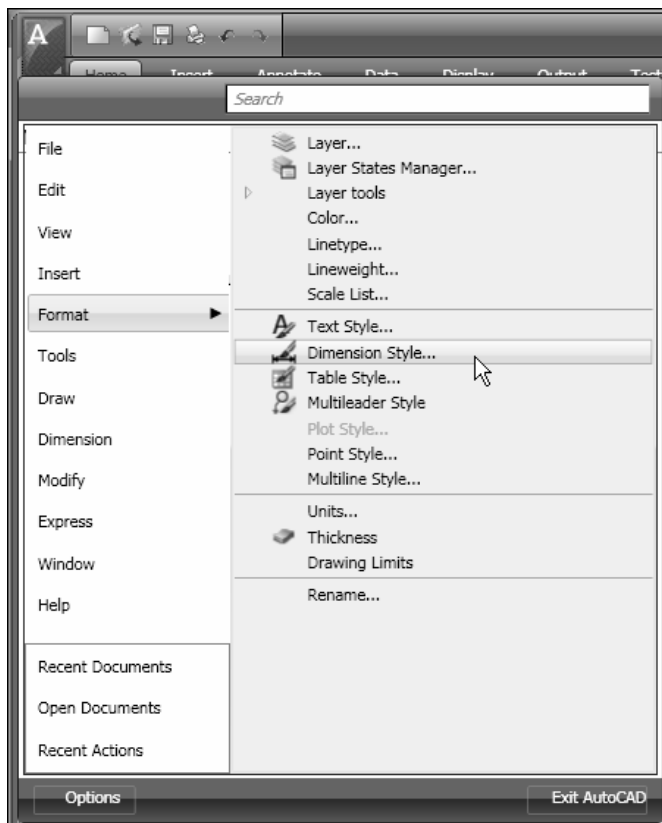


Рис. П.3. Запуск команды с помощью браузера меню AutoCAD 2009

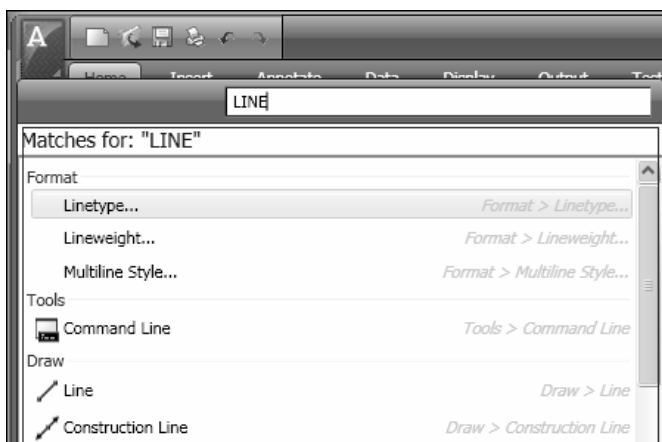


Рис. П.4. Поиск команд меню, содержащих текст LINE

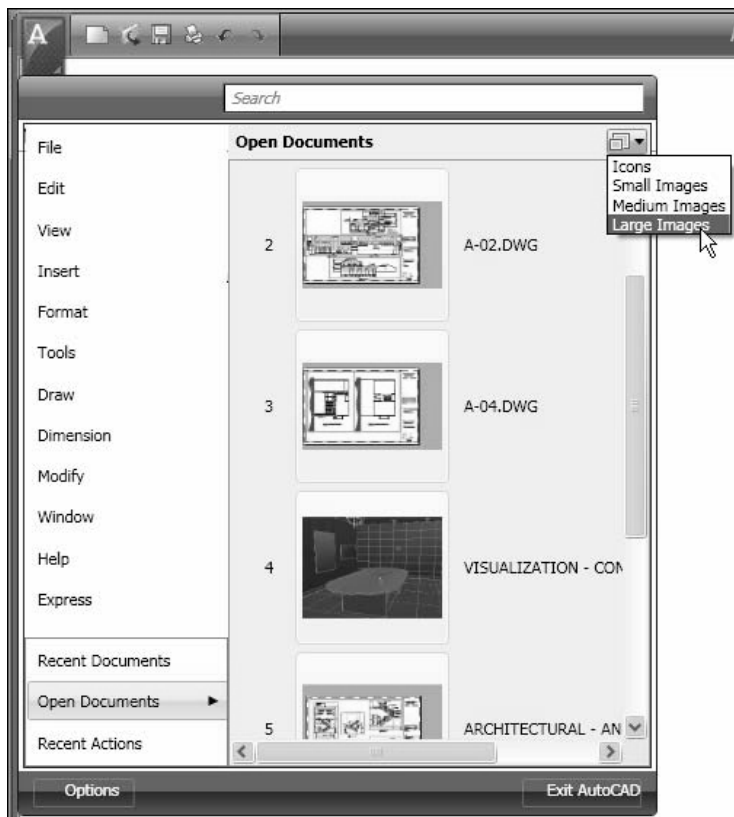


Рис. П.5. Настройка размера изображений предварительного просмотра в подменю **Open Documents** (Открытые документы)

Кроме подменю **Recent Documents** (Недавние документы), меню **File** (Файл) содержит подменю **Recent Actions** (Недавние операции). С помощью этого подменю можно просмотреть список недавно выполнявшихся операций, а также выбрать ту или иную операцию из этого списка для ее повторного выполнения. Если на списке недавних операций или недавно открывавшихся документов щелкнуть правой кнопкой мыши, то с помощью появившегося контекстного меню (рис. П.7) можно не только открыть нужный документ или запустить повторно нужную операцию, но и *закрепить* (pin) этот документ или операцию для того, чтобы они постоянно присутствовали в соответствующем списке. Для этого из контекстного меню следует выбрать команду **Pin** (Закрепить). Для быстрой очистки списка недавних документов или недавних операций следует из контекстного меню выбрать команду **Clear Recent Documents list** (Очистить список недавних документов) или **Clear Recent Actions List** (Очистить список недавних операций) соответственно.

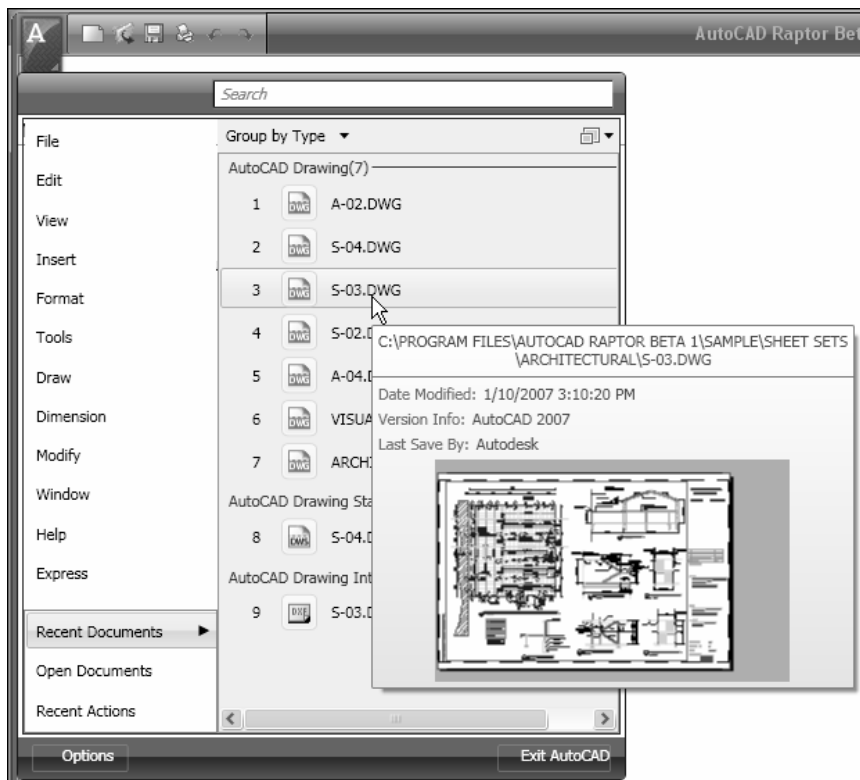


Рис. П.6. Просмотр информации о недавно открывавшемся файле чертежа в подменю **Recent Documents** (Недавние документы)

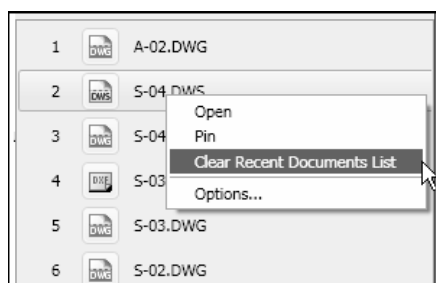


Рис. П.7. Контекстное меню списка недавних документов

Панель инструментов **Quick Access** (Быстрый доступ), которая находится в верхней части окна AutoCAD 2009 справа от кнопки браузера меню, по умолчанию содержит шесть основных кнопок: **New** (Создать), **Open** (Открыть), **Save** (Сохранить), **Plot** (Печать), **Undo** (Отменить) и **Redo** (Повторить). Однако в случае необходимости пользователь может добавить на эту панель

кнопки нужных ему команд. Для этого нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на панели **Quick Access** (Быстрый доступ) и выбрать из появившегося меню (рис. П.8) команду **Customize quick access toolbar** (Настройка панели быстрого доступа). Затем следует найти в разделе **Command List** (Список команд) открывшегося диалогового окна **Customize User Interface** (Настройка интерфейса пользователя) нужную команду и перетащить ее на панель **Quick Access** (Быстрый доступ).

Примечание

Подробно работа с диалоговым окном **Customize User Interface** (Настройка интерфейса пользователя) рассмотрена в гл. 28.

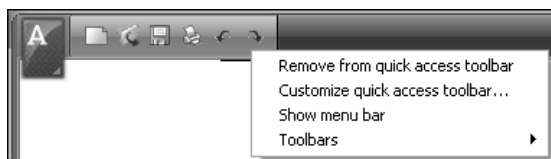


Рис. П.8. Контекстное меню настраиваемой панели инструментов **Quick Access** (Быстрый доступ)

Удалить кнопку из панели **Quick Access** (Быстрый доступ) еще проще — достаточно выбрать из контекстного меню ставшей ненужной кнопки команду **Remove from quick access toolbar** (Удалить из панели быстрого доступа). Кроме того, с помощью команды **Show menu bar** (Показать меню) контекстного меню панели инструментов **Quick Access** (Быстрый доступ) можно включить отображение традиционной строки меню AutoCAD, а с помощью команд подменю **Toolbars** включить или отключить отображение традиционных панелей инструментов AutoCAD.

Примечание

Методы работы со строкой меню и панелями инструментов AutoCAD подробно рассмотрены в гл. 1.

Панель **InfoCenter** (Инфоцентр), появившаяся в AutoCAD 2008, в AutoCAD 2009 не претерпела существенных изменений. Ее можно теперь сворачивать, чтобы экономить место для размещения дополнительных кнопок на панели инструментов **Quick Access** (Быстрый доступ). Кроме того, в случае необходимости, можно указать, в каком именно документе вести поиск нужной информации (рис. П.9).

Как видно из рис. П.1, основным элементом пользовательского интерфейса AutoCAD 2009 является не палитра **DASHBOARD** (ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ), как это было в версиях AutoCAD 2008/2007, а динамическая палитра **Ribbon**

(Лента). По функциональности палитра **Ribbon** (Лента) подобна палитре **DASHBOARD** (ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ): панели палитры **Ribbon** (Лента) подобны группам палитры **DASHBOARD** (ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ). Однако панели палитры **Ribbon** (Лента) можно сворачивать до одной кнопки. Кроме того, панели палитры **Ribbon** (Лента) могут входить в различные группы, представленные на палитре **Ribbon** (Лента) вкладками. (Возможность подобного группирования присутствует и в палитре **DASHBOARD** (ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ), но на практике практически не используется.) Однако самым существенным отличием палитры **Ribbon** (Лента) от палитры **DASHBOARD** (ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ) является возможность перетаскивания панели из палитры **Ribbon** (Лента) в область черчения. При этом панель становится обычной плавающей панелью инструментов, не теряя связи со своей группой. Именно из-за возможности "вынимать" и "вставлять" панели инструментов палитра **Ribbon** (Лента) называется динамической палитрой.

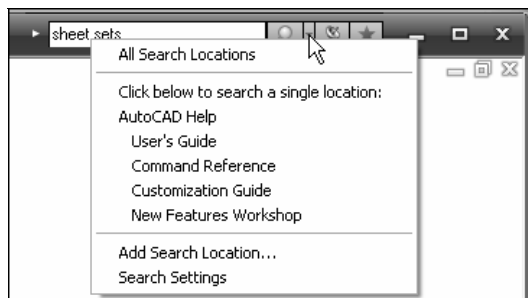


Рис. П.9. Выбор документа для ускорения поиска из списка панели InfoCenter (Инфоцентр)

Примечание

Методы работы с палитрой **DASHBOARD** (ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ) и плавающими панелями инструментов AutoCAD подробно рассмотрены в гл. 1.

По умолчанию палитра **Ribbon** (Лента) расположена вдоль верхней границы окна AutoCAD 2009, что позволяет легко получать доступ к группам панелей и находящимся на этих панелях инструментам (рис. П.10).

Для закрытия или открытия палитры **Ribbon** (Лента) можно использовать команду **RIBBON** (ЛЕНТА). Кроме того, закрыть палитру можно также, выбрав команду **Close** (Закреть) из ее контекстного меню (рис. П.11). Из этого же меню можно выбрать режим автоматического отображения одних лишь вкладок (команда **Auto-Hide** ⇔ **Tabs** (Автоматически убирать ⇔ Вкладки)) или вкладок и заголовков панелей (команда **Auto-Hide** ⇔ **Panels** (Автоматически убирать ⇔ Панели)), а также отключить режим отображения заголовков панелей (команда **Show Panel Titles** (Заголовки панелей)).

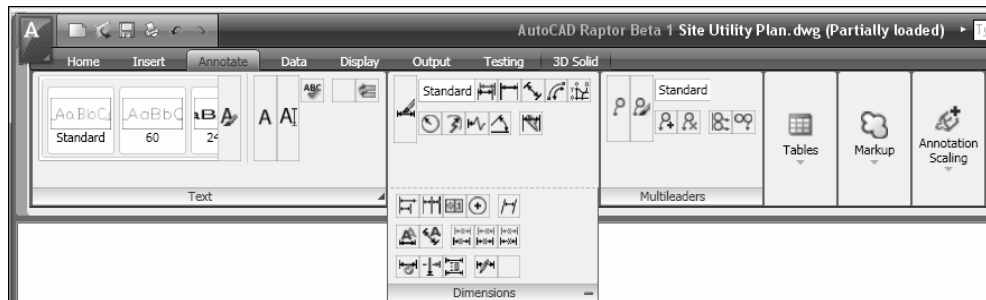


Рис. П.10. Получение доступа к инструментам панели **Dimensions** (Размеры) группы **Annotate** (Аннотированные) на палитре **Ribbon** (Лента)

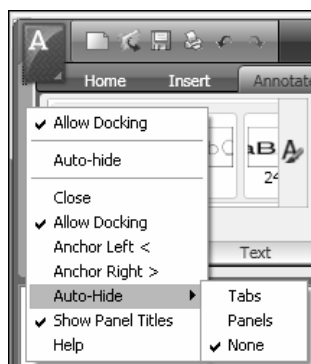


Рис. П.11. Контекстное меню заголовка палитры **Ribbon** (Лента)

Даже если палитра **Ribbon** (Лента) автоматически сворачивается до отображения одних вкладок, как показано на рис. П.12, помещение указателя на свернутую палитру **Ribbon** (Лента) приводит к ее автоматическому открытию, что избавляет пользователя от необходимости раскрывать палитру для доступа к нужному инструменту.



Рис. П.12. Палитра **Ribbon** (Лента) свернута до вкладок

Если палитра **Ribbon** (Лента) автоматически свернута до отображения заголовков панелей и вкладок, как показано на рис. П.13, доступ к содержимому панелей еще больше ускоряется при минимальных потерях свободного пространства экрана.



Рис. П.13. Палитра **Ribbon** (Лента) свернута до вкладок и заголовков панелей

С помощью контекстного меню палитры **Ribbon** (Лента), показанного на рис. П.14, пользователь может легко включать и отключать вкладки, а также панели в соответствующих группах. Кроме того, можно изменять порядок следования вкладок и (или) панелей, просто перетаскивая их в списке контекстного меню.

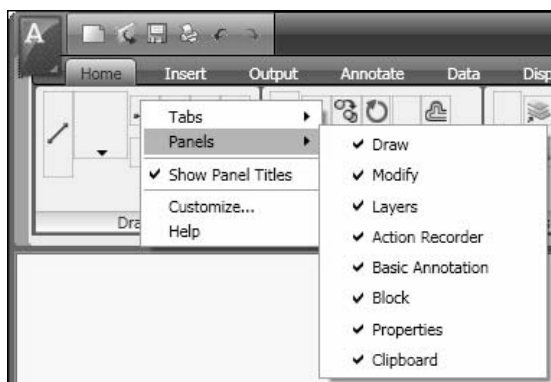


Рис. П.14. Контекстное меню палитры **Ribbon** (Лента)

Для настройки палитры **Ribbon** (Лента), например для добавления или удаления вкладок, можно воспользоваться диалоговым окном **Customize User Interface** (Настройка интерфейса пользователя). Открыв это диалоговое окно (например, выбрав команду **Customize** (Адаптация) из контекстного меню палитры **Ribbon** (Лента)), раскройте на вкладке **Customize** (Адаптация) в разделе **Customizations in All CUI Files** (Адаптации во Все файлы НПИ) раздел **Ribbon Panels** (Панели ленты), как показано на рис. П.15. Затем можно отредактировать содержимое палитры **Ribbon** (Лента) точно так же, как редактируется система меню или другие палитры пользовательского интерфейса AutoCAD.

Примечание

Методы настройки пользовательского интерфейса AutoCAD с помощью диалогового окна **Customize User Interface** (Настройка интерфейса пользователя) подробно рассмотрены в гл. 28.