

В. И. Погорелов



AutoCAD 2010

САМОЕ
НЕОБХОДИМОЕ



Новый интерфейс в форме приложений Windows

Параметрическое черчение

Диспетчер параметров динамических блоков

Большое количество пошаговых упражнений

Поворот плавающих видовых экранов

Работа с файлами формата PDF



Виктор Погорелов

AutoCAD 2010

**САМОЕ
НЕОБХОДИМОЕ**

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2009

Погорелов В. И.

П43 AutoCAD 2010. Самое необходимое. — СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 400 с.: ил. + CD-ROM

ISBN 978-5-9775-0446-1

Практическое руководство содержит самый необходимый материал для работы над реальным проектом с использованием возможностей программы AutoCAD 2010. Описываются общие процедуры и особенности применения интерфейса, варианты настройки параметров чертежа, включая различные способы управления командами программы. Изложены методы создания и редактирования сложных объектов, таких как точки, полилинии, мультилинии, штриховки с разрывом контура, однострочный и форматизируемый многострочный текст. Приведены приемы, повышающие эффективность работы над проектом, такие как использование нового интерфейса AutoCAD 2010, параметрическое черчение и различные способы ввода координат точек, включая объектную привязку, применение встроенного калькулятора, полярного и объектного отслеживания, динамического и размерного ввода около курсора, текстовых полей, таблиц и подшивок листов, работа с внешними ссылками и растровыми изображениями. Прилагаемый к книге компакт-диск содержит дополнительные главы, рассчитанные на подготовленного пользователя.

*Для студентов университетов, архитекторов, картографов, дизайнеров
и конструкторов-машиностроителей различного профиля*

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Игорь Цырульников</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 30.06.09.

Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 32,25.

Тираж 2000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию
№ 77.99.60.953.Д.005770.05.09 от 26.05.2009 г. выдано Федеральной службой
по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

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

Оглавление

Введение	1
Что вы найдете в этой книге?.....	2
Требования к операционной системе и оборудованию.....	4
Глава 1. Интерфейс AutoCAD 2010	7
Установка программы.....	7
Первый запуск	9
Рабочее окно	12
Меню приложения.....	12
Панель быстрого доступа.....	13
Управление окном программы.....	15
Информационный центр	15
Лента	16
Строка состояния	17
Окно команд.....	18
Область черчения.....	19
Классический интерфейс.....	22
Справочная система	23
Выход из программы	25
Глава 2. Работа с файлами.....	26
Форматы файлов	26
Используемые форматы	26
Совместимость форматов файлов AutoCAD	28
Открытие рисунка	29
Начало нового чертежа.....	30
Выбор шаблона	31

Сохранение рисунка.....	33
Сохранение рисунков большого размера.....	34
Автоматическое сохранение рисунков	34
Защита и восстановление рисунков.....	35
Восстановление чертежей после сбоев.....	35
Защита рисунка паролем.....	36
Пересылка файлов по электронной почте	38
Создание файлов формата PDF.....	40
 Глава 3. Как работать с программой.....	42
Использование мыши	42
Левая кнопка	42
Правая кнопка	44
Центральное колесо.....	47
Ввод координат точек.....	48
Ввод из окна команд.....	49
Ввод с экрана монитора	50
Полярное отслеживание	55
Динамический ввод.....	56
Ввод декартовых координат	56
Технология работы	59
Вызов команд	60
Горизонтальное меню	60
Панели инструментов.....	63
Контекстное меню	64
Кнопки на ленте	64
Глаголы, используемые в запросах команд	65
Повторение команды.....	66
Прерывание команды	66
Исправление ошибок.....	66
Прозрачные команды	67
Системные переменные	67
Горячие клавиши для вызова команд.....	67
 Глава 4. Начало работы	71
Действия после выхода в командный режим	71
Точность единиц измерения	71
Настройка границ области черчения	73
Вывод сетки.....	74

Внешний вид рабочего окна.....	76
Цветовая схема.....	76
Настройка вывода элементов окна и подсказок	76
Размер перекрестья курсора	78
Цвет фона рабочего окна	79
Изменение шрифта в окне команд.....	80
Черчение ломаной из отрезков	81
Черчение прямоугольника.....	82
Выбор объектов.....	84
Выбор по умолчанию	84
Выбор по опции команды	85
Исключение объектов из созданного набора.....	86
Создание группы объектов	87
Изменение свойств группы.....	88
Включение и выключение группы.....	89
Управление изображением и редактирование	89
Увеличение рамкой	89
Построение отрезка на заданном расстоянии от точки.....	90
Размножение прямоугольным массивом.....	91
Построение подобных объектов.....	93
Обрезка между кромками	94
Удаление объектов	95
Восстановление предыдущего вида.....	97
Начало чертежа по прототипу.....	97
Построение контура детали.....	99
Создание левой половины контура.....	99
Однократное копирование объектов	100
Множественное копирование объектов	101
Подрезка отрезков и создание фасок	102
Зумирование в реальном времени.....	102
Панорамирование в реальном времени	103
Построение фаски по двум линейным размерам.....	103
Удлинение до пересечения с другими объектами	104
Изменение длины отрезка перетаскиванием	105
Зеркальное копирование относительно оси	105
Глава 5. Слои и свойства объектов.....	107
Диспетчер свойств слоев	107
Диалоговое окно	108
Настройка выдвижной палитры	109
Интерфейс диалогового окна	109

Создание нового слоя	113
Копирование слоев между рисунками	117
Диалоговое окно <i>DesignCenter</i>	117
Операция копирования слоев	120
Панель инструментов для работы со слоями	121
Перенос объекта на другой слой.....	122
Текущий слой	123
Вызов слоя из списка.....	123
Установка текущего слоя по объекту	124
Отмена последних изменений слоев	124
Изменение видимости слоев	124
Панель свойств объектов.....	125
Изменение свойств объектов на слоях	125
Включение веса линий	126
Диалоговые окна свойств объекта.....	126
Диалоговое окно свойств объекта.....	127
Панель <i>Quick Properties</i>	129
Копирование свойств объекта на другой объект	130
Глава 6. Криволинейные объекты	133
Построение окружности	133
Окружность с заданным диаметром или радиусом.....	135
Построение окружности по касательной к двум объектам	136
Дуга окружности	137
Построение дуги окружности по двум точкам и радиусу.....	138
Скругление углов и сопряжение объектов	138
Модификация объектов	140
Круговой массив	140
Поворот вокруг точки.....	142
Растягивание объектов.....	143
Сплаины	144
Построение сплайна	144
Редактирование сплайна	145
Эллипсы и эллиптические дуги	146
Построение эллипса по оси и половине другой оси.....	147
Построение эллипса по центру и двум осям	147
Построение эллиптической дуги.....	148
Глава 7. Прямые, полилинии и мультилинии.....	149
Бесконечная прямая	149
Полузамкнутая прямая.....	150

Полилиния.....	151
Построение полилинии	152
Прямоугольник	154
Многоугольник	156
Кольцо.....	157
Рецензионное облако.....	158
Редактирование полилинии.....	159
Опции команды.....	160
Преобразование отрезков и дуг в полилинию	161
Преобразование стыкующихся объектов в полилинию.....	162
Редактирование полилинии на палитре свойств объекта	162
Спрямление вершин полилинии	163
Мультилинии	163
Создание стиля.....	164
Построение мультилинии	166
Редактирование мультилиний.....	167
Удаление вершины	168
Редактирование пересечений	168
Редактирование стиля	169
Обрезка мультилинии.....	170
Глава 8. Параметрическое черчение	172
Что такое параметрическое черчение?.....	172
Геометрические зависимости.....	174
Совпадение точек на объектах	175
Перпендикулярность	175
Параллельность.....	176
Коллинеарность	176
Концентричность	177
Фиксация	177
Вертикальность или горизонтальность	178
Касательный	178
Сглаживание.....	179
Симметрия	179
Равенство	180
Автоматические ограничения	180
Размерные ограничения.....	181
Создание размерных ограничений	182
Редактирование размерных ограничений	184
Преобразование динамических ограничений в аннотативные	185
Диспетчер параметров	186

Глава 9. Редактирование ручками (см. CD-ROM, стр. 1) 190

Включение и настройка ручек	1
Алгоритм работы с ручками	3
Растяжение отрезка	4
Изменение радиуса круга или полуоси эллипса	5
Изменение радиуса круга или полуоси эллипса на заданную величину	5
Перемещение объектов	6
Поворот объектов	6
Пропорциональное масштабирование	7
Зеркальное отражение относительно оси	8
Многократное копирование	8
Перемещение, копирование и вставка объектов в виде блока	9

Глава 10. Штриховка 191

Штриховка замкнутого контура	191
Указание внутренней точки	192
Штриховка области из объектов	196
Градиентная заливка области	197
Штриховка текущей линией чертежа	197
Управление видимостью штриховки	198
Определение контуров области	199
Штриховка без видимого контура	200
Область с разорванным контуром	201
Редактирование штриховки	201
Изменение свойств	201
Подрезка границ	203
Управление плотностью образца	204
Работа с инструментальной палитрой	204
Создание инструментальной палитры	204
Копирование штриховки на палитру	204
Перенос штриховки с палитры на чертеж	206

Глава 11. Текст 207

Текстовые стили	207
Создание нового стиля	207
Выбор текущего стиля	209
Копирование стилей между рисунками	210
Однострочный текст	211
Горизонтальное центрирование текста	212
Выравнивание текста по ширине	214

Вставка специальных символов	215
Текст с разными точками вставки.....	216
Многострочный текст	217
Вызов команды	217
Окно редактора многострочного текста.....	218
Создание многострочного текста.....	219
Вставка специальных символов	220
Создание двухэтажного текста.....	222
Импорт внешнего текстового файла.....	223
Добавление фона к тексту.....	224
Редактирование текста.....	225
Однострочный текст.....	226
Многострочный текст.....	227
Проверка орфографии.....	228
Масштабирование текста	230
Выравнивание текста	231
Вынесение текста на передний план	232
Подключение внешнего редактора текста.....	233
Глава 12. Поля, списки и таблицы (см. CD-ROM, стр. 11).....	235
Текстовые поля 11	
Свойства чертежа 11	
Создание поля по свойству чертежа 13	
Создание поля внутри текста 14	
Изменение содержания поля 16	
Текстовые списки 17	
Таблицы 19	
Способы создания 19	
Создание нового стиля 19	
Создание таблицы 22	
Вычисления в таблице 24	
Вставка таблиц из Excel 26	
Использование буфера обмена 26	
Создание именованной связи 27	
Создание таблицы из свойств объектов 29	
Глава 13. Размеры	236
Размерные стили	236
Ассоциативные размеры	237
Создание размерного стиля	237

Удаление и переименование стиля	242
Текущий стиль	243
Копирование между рисунками	244
Линейные размеры	244
Горизонтальные и вертикальные размеры	245
Применение инструментальной палитры	246
Линейный размер	247
Перетаскивание команды на палитру	247
Вставка символов	248
Параллельные размеры	249
Размеры углов	250
Базовые размеры	251
Расстояние между размерными линиями	252
Нанесение базового размера	252
Размерная цепь	253
Размер радиуса и диаметра	254
Редактирование стиля	254
Радиус дуги или круга	256
Размер диаметра	256
Радиус с изломом	257
Размер длины дуги	258
Быстрое нанесение размеров	259
Редактирование размеров	260
Изменение стиля нанесенных размеров	261
Редактирование элементов размера	261
Перемещение и поворот размерного текста	262
Разрыв размерных и выносных линий	263
Размерная линия с изломом	263
Настройка расстояния между размерными линиями	264
Редактирование ручками	265
Перемещение размерной линии	265
Перемещение размерного текста	265
Глава 14. Мультивыноски и допуски (см. CD-ROM, стр. 33)	266
Мультивыноски 33	
Создание стиля мультивыноски 33	
Построение выноски 37	
Допуски 38	
Переопределение стиля 39	
Двухэтажный текст 42	
Геометрические допуски 44	

Глава 15. Объектное отслеживание и изометрия (см. CD-ROM, стр. 47)... 267

Объектное отслеживание	47
Поворот сетки и курсора	50
Настройка изометрии	51
Стиль шаговой привязки	51
Выбор изометрической плоскости	52
Выполнение изометрических чертежей	53
Порядок работы	54
Построение изометрических кругов	55
Нанесение размеров	57

Глава 16. Блоки и их атрибуты..... 268

Создание блока.....	268
Переопределение блока.....	270
Запись блока в файл.....	271
Вставка блоков.....	272
Вставка в текущий рисунок.....	273
Вставка массива блоков.....	274
Свойства объектов блока при вставке.....	276
Множественное использование блоков.....	276
Копирование между рисунками.....	276
Библиотеки блоков.....	278
Создание атрибута.....	280
Редактирование атрибута до объединения с блоком.....	284
Изменение свойств на палитре.....	284
Применение команды редактирования текста.....	284
Редактирование атрибутов внутри блока.....	285
Извлечение данных из атрибутов.....	287

Глава 17. Динамические блоки..... 289

Редактор динамических блоков.....	289
Параметры блоков.....	291
Операции.....	293
Порядок создания динамического блока.....	293
Геометрические и размерные зависимости.....	294
Блок с изменяемой геометрией.....	296
Штрихованный прямоугольник.....	300
Блок с вариантами видимости.....	304
Управление видимостью вспомогательных линий.....	307
Создание таблицы блоков.....	308

Глава 18. Внешние ссылки и подложки	310
Внешние ссылки.....	310
Когда нужно применять внешние ссылки?	311
Создание внешней ссылки.....	311
Вставка из Центра управления	315
Редактирование внешней ссылки	316
Редактирование по месту вставки.....	317
Редактирование в отдельном окне	322
Управление внешними ссылками.....	323
Работа с файлами DGN формата	326
Работа с подложками	327
Выгрузка и повторная загрузка	329
Удаление подложки из чертежа	330
Подрезка подложки.....	330
Подрезка прямоугольным или многоугольным контуром	330
Редактирование границ подрезки ручками	331
Включение и отключение контуров подрезки.....	331
Удаление контуров подрезки.....	332
Настройка параметров подложки	332
Настройка отображения.....	332
Изменение качества изображения.....	332
Активизация границы изображения	333
Установление масштаба изображения	334
 Глава 19. Калькулятор, измерения и деление объекта на части (см. CD-ROM, стр. 59)	 337
Геометрический калькулятор 59	
Вызов из командной строки 59	
Панель калькулятора 60	
Арифметические операции 61	
Элементарные функции калькулятора 61	
Объектные привязки в выражениях калькулятора 62	
Арифметические вычисления 64	
Повторное использование выражения 64	
Пересылка из строки ввода в окно команд 65	
Редактирование свойства объекта 65	
Определение точки пересечения отрезков 66	
Получение сведений из базы данных 67	
Измерение расстояний между точками 67	
Измерение радиусов и углов 69	

Измерение площадей	69
Общая информация о рисунке	71
Точки	72
Создание стиля	72
Построение точки	73
Деление и разметка объектов	74

Глава 20. Настройка интерфейса пользователя (см. CD-ROM, стр. 75)..... 338

Рабочие пространства	75
Панель инструментов	76
Вызов рабочего пространства	77
Настройка параметров	77
Присвоение имени рабочему пространству	78
Редактор интерфейса пользователя	79
Вызов редактора интерфейса	79
Диалоговое окно	81
Создание рабочего пространства	83
Присвоение имени	83
Заполнение пространства панелями инструментов	84
Настройка списка меню рабочего пространства	85
Настройка списка вкладок ленты	86
Список выводимых палитр	87
Панели инструментов	88
Стандартные панели	89
Размещение на экране	91
Блокирование окон и панелей	92
Создание новой панели инструментов	93
Создание новой кнопки	94
Управление панелями инструментов	98
Палитры инструментов	99
Вызов диалогового окна	100
Заполнение копиями инструментов	101
Создание группы палитр	102
Вызов группы в диалоговое окно	104

Глава 21. Работа в пространстве листа (см. CD-ROM, стр. 105)..... 339

Пространство листа	105
Диспетчер параметров листа	108
Управление вкладками листов	108

Вызов диспетчера параметров листа	109
Создание новых параметров	110
Присвоение параметров	113
Импорт параметров	114
Плавающие видовые экраны	115
Прямоугольные экраны	116
Экраны произвольной формы	117
Определение формы по объекту	118
Подрезка видового экрана	119
Масштабирование видеоэкранов и пояснений	119
Масштабирование пояснительных надписей	120
Интерфейс для масштабирования пояснений	122
Присвоение значений масштабов в окне свойств объекта	124
Масштабирование линий	125
Порядок работы	126
Глава 22. Подшивки листов (см. CD-ROM, стр. 128)	340
Диспетчер подшивок	128
Назначение подшивки листов	128
Вызов диалогового окна	129
Создание подшивки листов	130
Подготовительные операции	130
Создание подшивки из рисунков	131
Создание подшивки по шаблону	136
Открытие подшивки	138
Закрытие подшивки	141
Основные операции с подшивкой	141
Создание ведомости листов	141
Архивирование файлов подшивки	145
Формирование пакета для электронной почты	147
Публикация в файлах DWF и PDF	150
Глава 23. Печать чертежей	341
Предварительные сведения	341
Печать на вкладке модели	342
Печать из вкладки листа	346
Печать из подшивки листов	351
Листы с настроенными параметрами печати	351
Переопределение настроек печати	352

Установка плоттера.....	356
Стили печати.....	357
Назначение стиля печати по умолчанию.....	358
Подключение таблицы.....	360
Создание таблицы.....	361
Приложение. Описание компакт-диска	367
Предметный указатель глав книги.....	369
Предметный указатель глав компакт-диска	379

Введение

Книга посвящена плоскому черчению в среде AutoCAD 2010. В ней излагаются все возможности и приемы работы, необходимые для практической работы над проектом и при изучении программы.

Из основных особенностей книги можно отметить использование нового интерфейса с лентой, который в последние годы предлагается фирмой Microsoft для всех приложений Windows, и параметрическое черчение, которое наконец-то появилось в AutoCAD, начиная с этой версии.

Для пользователей предыдущих версий программы показывается, как можно перейти к конфигурации интерфейса, более привычной, в которой они, возможно, работали и продолжают работать многие годы. Но, перейдя к прежнему интерфейсу AutoCAD, пользователи, тем не менее, получают новые возможности новейшей версии программы в полном объеме и без всяких ограничений. А этих усовершенствований в программе не так уж и мало.

Материалом книги можно пользоваться при двухуровневом обучении работе с программой, включающем в себя как курс для начинающих, так и курс повышенного уровня для подготовленных пользователей.

Книгой могут пользоваться как преподаватели, так и студенты, приступающие к изучению программы, а также профессионалы, работающие с предыдущими версиями AutoCAD. Более того, большое количество таблиц со справочными данными, подробное оглавление и индекс со списком команд, диалоговых окон и системных переменных позволяют рекомендовать ее в качестве справочного пособия, к которому можно обращаться по мере необходимости.

Этой же цели служит и дальнейший материал введения, в котором кратко, в табличной форме излагается содержание книги по главам, а в двух следующих таблицах приводятся требования к оборудованию и программному окружению компьютера, которые необходимы для обеспечения успешной работы с AutoCAD 2010.

Что вы найдете в этой книге?

"AutoCAD 2010: самое необходимое" состоит из 23 глав, в которых содержится описание команд и приемов работы, необходимых для выполнения плоских чертежей. Изложение материала ведется с помощью простых и понятных пошаговых алгоритмов, которые позволяют без предварительной подготовки сразу же приступить к работе с программой. Ниже (табл. В1) в табличной форме приводится краткое описание содержания книги по главам.

Таблица В1. Описание содержания книги по главам

Номер главы	Наименование	Содержание
1	Интерфейс AutoCAD 2010	Установка программы. Первый запуск. Рабочее окно. Меню приложения. Панель быстрого доступа. Управление окном программы. Информационный центр. Лента. Строка состояния. Окно команд. Область черчения. Классический интерфейс. Справочная система. Выход из программы
2	Работа с файлами	Форматы файлов. Открытие рисунка. Начало нового чертежа. Сохранение рисунка. Сохранение рисунков большого размера. Автоматическое сохранение рисунков. Защита и восстановление рисунков. Пересылка файлов по электронной почте. Создание файлов формата PDF
3	Как работать с программой	Использование мыши. Ввод координат точек. Полярное отслеживание. Вызов команд. Системные переменные. Горячие клавиши для вызова команд
4	Начало работы	Действия после выхода в командный режим. Внешний вид рабочего окна. Черчение ломаной из отрезков. Черчение прямоугольника. Выбор объектов. Управление изображением и редактирование. Начало чертежа по прототипу. Построение контура детали. Подрезка отрезков и создание фасок. Диалоговое окно свойств объекта. Копирование свойств объекта на другой объект
5.	Слои и свойства объектов	Диспетчер свойств слоев. Создание нового слоя. Копирование слоев между рисунками. Панели инструментов для работы со слоями. Перенос объекта на другой слой. Текущий слой. Отмена последних изменений слоев. Изменение видимости слоев. Панель свойств объектов. Диалоговые окна свойств объекта. Копирование свойств объекта на другой объект
6	Криволинейные объекты	Построение окружности. Дуга окружности. Скругление углов и сопряжение объектов. Модификация объектов. Сплаины. Эллипсы и эллиптические дуги
7	Прямые, полилинии и мультилинии	Бесконечная прямая. Полузамкнутая прямая. Полилиния. Редактирование полилиний. Мультилинии. Редактирование мультилиний

Таблица В1 (продолжение)

Номер главы	Наименование	Содержание
8	Параметрическое черчение	Что такое параметрическое черчение? Геометрические ограничения. Автоматические ограничения. Размерные ограничения. Создание размерных ограничений. Редактирование размерных ограничений. Преобразование динамических ограничений в аннотативные. Диспетчер параметров
9	Редактирование ручками	Включение и настройка ручек. Алгоритм работы с ручками. Растяжение отрезка. Изменение радиуса круга или полуоси эллипса. Изменение радиуса круга или полуоси эллипса на заданную величину. Перемещение объектов. Поворот объектов. Пропорциональное масштабирование. Зеркальное отражение относительно оси. Многократное копирование. Перемещение, копирование и вставка объектов в виде блока
10	Штриховка	Штриховка замкнутого контура. Штриховка текущей линией чертежа. Управление видимостью штриховки. Определение контуров штриховки. Штриховка без видимого контура. Штриховка области с разорванным контуром. Редактирование штриховки. Управление плотностью образца штриховки. Работа с инструментальной палитрой
11	Текст	Текстовые стили. Однострочный текст. Многострочный текст. Редактирование текста. Проверка орфографии. Масштабирование текста. Выравнивание текста. Вынесение текста на передний план. Подключение внешнего редактора текста
12	Поля, списки и таблицы	Текстовые поля. Текстовые списки. Таблицы. Вставка таблиц из Excel. Создание таблицы из свойств объектов
13	Размеры	Размерные стили. Линейные размеры. Применение инструментальной палитры. Параллельные размеры. Вставка символов. Размеры углов. Базовые размеры. Размерная цепь. Размер радиуса и диаметра. Размер длины дуги. Быстрое нанесение размеров. Редактирование размеров. Редактирование размеров ручками
14	Мультивыноски и допуски	Мультивыноски. Допуски. Геометрические допуски
15	Объектное отслеживание и изометрия	Объектное отслеживание. Поворот сетки и курсора. Настройка изометрии. Выполнение изометрических чертежей. Нанесение размеров
16	Блоки и их атрибуты	Создание блока. Переопределение блока. Запись блока в файл. Вставка блоков. Многократное использование блоков. Создание атрибута. Редактирование атрибута до объединения с блоком. Редактирование атрибутов внутри блока. Извлечение данных из атрибутов
17	Динамические блоки	Редактор динамических блоков. Порядок создания динамического блока. Геометрические и размерные зависимости. Блок с изменяемой геометрией. Штрихованный прямоугольник. Блок с вариантами видимости. Управление видимостью вспомогательных линий. Создание таблицы блоков

Таблица В1 (окончание)

Номер главы	Наименование	Содержание
18	Внешние ссылки и подложки	Внешние ссылки. Редактирование внешней ссылки. Управление внешними ссылками. Работа с файлами DGN-формата. Работа с подложками. Подрезка подложки. Настройка параметров подложки
19	Калькулятор, измерения и деление объекта на части	Геометрический калькулятор. Арифметические операции. Арифметические вычисления. Редактирование свойства объекта. Получение информации о рисунке. Рисование точек. Деление и разметка объектов
20	Настройка интерфейса пользователя	Рабочие пространства. Редактор интерфейса пользователя. Создание рабочего пространства. Панели инструментов. Палитры инструментов
21	Работа в пространстве листа	Пространство листа. Диспетчер параметров листа. Плавающие видовые экраны. Масштабирование видеоз экранов и пояснений. Порядок работы
22	Подшивки листов	Диспетчер подшивок. Создание подшивки листов. Открытие подшивки. Закрытие подшивки. Основные операции с подшивкой
23	Печать чертежей	Предварительные сведения. Печать на вкладке модели. Печать из вкладки листа. Печать из подшивки листов. Установка плоттера. Стили печати

Главы 9, 12, 14, 15, 19, 20, 21, 22 предназначены для подготовленного пользователя и вынесены на прилагаемый к книге компакт-диск.

Описание команд и приемов работы с программой ведется на большом количестве примеров из различных предметных областей. Причем для иллюстрации конкретной операции или команды используется пример из той предметной области, которая наилучшим образом иллюстрирует их возможности.

И, наконец, завершая обзор содержания, приведем еще требования к оборудованию и операционной системе, соблюдение которых позволит избежать нежелательных проблем и сбоев при работе с программой.

Требования к операционной системе и оборудованию

Новая версия программы AutoCAD 2010 выпущена разработчиком программы фирмой Autodesk для операционных систем с 32 и 64 разрядами. Существенно усовершенствован интерфейс программы по сравнению с интерфейсом AutoCAD 2009. Кроме того, появились некоторые особенности в требованиях к оборудованию и операционной системе, которые приводятся ниже в двух таблицах (табл. В2 и В3).

Таблица В2. Требования к 32-разрядному программному и аппаратному обеспечению

1	Операционная система	Windows® XP Home и Professional Edition, пакет обновления SP2 или более поздняя версия Microsoft® Windows Vista®, пакет обновления SP1 или более поздняя версия, включая: Windows Vista Enterprise Windows Vista Business Windows Vista Ultimate Windows Vista Home Premium
2	Браузер	Internet Explorer® 7.0 или более поздняя версия
3	Центральный процессор	Windows XP — Intel® Pentium® 4 или двухъядерный процессор AMD Athlon™, частота 1,6 ГГц или выше, технология SSE2 Windows Vista — Intel Pentium 4 или двухъядерный процессор AMD Athlon, частота 3,0 ГГц или выше, технология SSE2
4	Оперативная память	Windows XP — ОЗУ 2 Гбайт Windows Vista — ОЗУ 2 Гбайт
5	Экранное разрешение	1024 × 768 VGA с цветовой палитрой True Color
6	Жесткий диск	Установка — 1 Гбайт
7	Мышь	Совместимая с MS-мышью

Таблица В3. Требования к 64-разрядному программному и аппаратному обеспечению

1	Операционная система	Windows® XP Professional x64 Edition, пакет обновления SP2 или более поздняя версия Microsoft® Windows Vista®, пакет обновления SP1 или более поздняя версия, включая: Windows Vista Enterprise Windows Vista Business Windows Vista Ultimate Windows Vista Home Premium
2	Браузер	Internet Explorer 7.0 или более поздняя версия
3	Центральный процессор	AMD Athlon 64 с технологией SSE2 AMD Opteron™ с технологией SSE2 Intel Xeon с поддержкой Intel EM64T и технологией SSE2 Intel Pentium 4 с поддержкой Intel EM64T и технологией SSE2
4	Оперативная память	Windows XP — ОЗУ 2 Гбайт Windows Vista — ОЗУ 2 Гбайт

Таблица В3 (окончание)

5	Экранное разрешение	1024 × 768 VGA с цветовой палитрой True Color
6	Жесткий диск	Установка — 1,5 Гбайт
7	Мышь	Совместимая с MS-мышью

При установке AutoCAD автоматически определяется версия операционной системы Windows. При этом будет установлена соответствующая версия AutoCAD. Невозможна установка 32-разрядной версии AutoCAD в 64-разрядную версию Windows и наоборот.

Рекомендуется устанавливать локализованные версии AutoCAD на операционные системы, язык интерфейса которых совпадает по кодовой странице с языком AutoCAD. Кодовая страница обеспечивает поддержку наборов символов, используемых в разных языках.

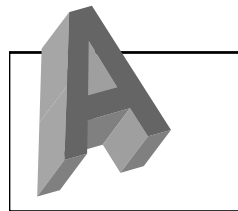
Для графических адаптеров, поддерживающих аппаратное ускорение, следует установить DirectX 9.0c или более позднюю версию.

Установка из файла ACAD.msi не предусматривает установку пакета DirectX версии 9.0c или выше. Для конфигурации, предусматривающей аппаратное ускорение, требуется установка DirectX вручную.

Программа Adobe Flash Player по умолчанию не устанавливается. При отсутствии какой-либо версии Flash, установленной на данном компьютере, будет выведено сообщение с запросом о загрузке этой программы с веб-узла Adobe. При отсутствии доступа к сети Интернет установить Flash можно также с диска программного продукта AutoCAD 2010.

Кроме требований к оборудованию и операционной системе, появились также некоторые особенности в установке программы, которые рассмотрены в первой главе книги.

ГЛАВА 1



Интерфейс AutoCAD 2010

В этой главе...

- ◆ Установка программы
- ◆ Первый запуск
- ◆ Рабочее окно
- ◆ Меню приложения
- ◆ Панель быстрого доступа
- ◆ Управление окном программы
- ◆ Информационный центр
- ◆ Лента
- ◆ Строка состояния
- ◆ Окно команд
- ◆ Область черчения
- ◆ Классический интерфейс
- ◆ Справочная система
- ◆ Выход из программы

Установка программы

Программа устанавливается в конфигурации по умолчанию или в конфигурации, выбираемой пользователем, и размещается в папке C:\Program Files\AutoCAD 2010.

В графическом меню первого диалогового окна мастера установки программы (рис. 1.1) можно выбрать:

- ◆ **Install Products** (Установка программ);
- ◆ **Create Deployments** (Создание развертываний) — создание конфигурации для установки программы на клиентские рабочие станции;
- ◆ **Install Tools and Utilities** (Установка инструментов и утилит) — установка сетевых лицензионных утилит и инструментов управления и подготовки документов;
- ◆ **Read the Documentation** (Просмотр документации) — переход к меню со списком разделов документации в формате PDF по использованию программы, ее установке и лицензированию.

Здесь же можно выбрать язык, на котором будут выводиться сообщения при установке программы.

Для установки программы в конфигурации по умолчанию выполните следующие операции:

1. В первом окне мастера установки (рис. 1.1) щелкните кнопку **Install Products** (Установка программ).

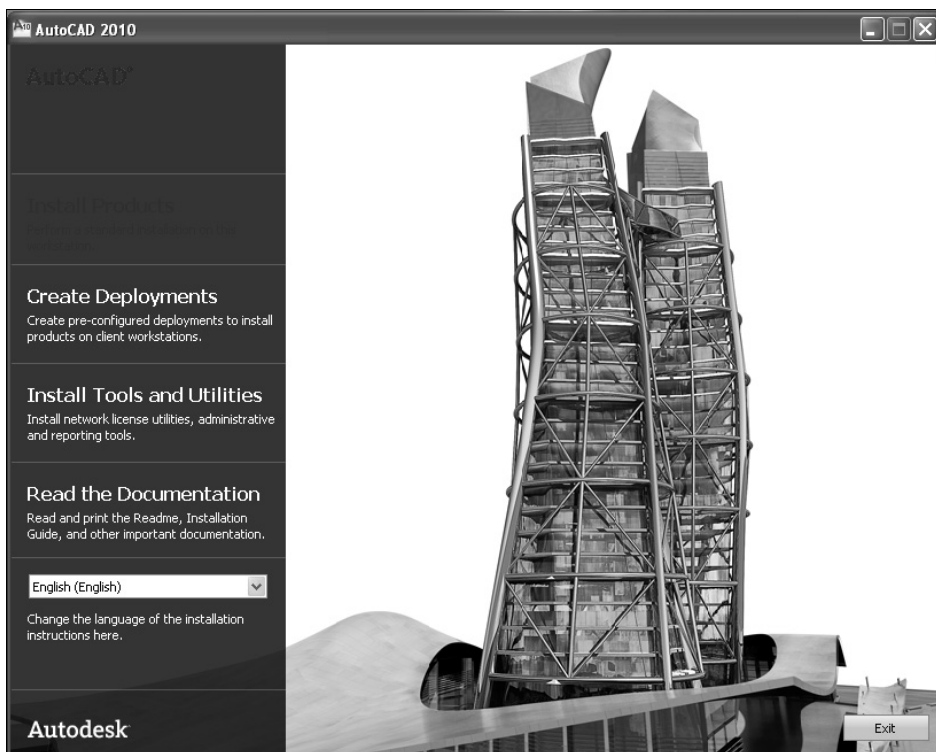


Рис. 1.1. Выбор вариантов использования инсталляционного пакета программы

2. На следующей странице **Select Products to Install** (Выбор устанавливаемых продуктов) установите флажок в строке **AutoCAD 2010** и щелкните кнопку **Next** (Далее). Следует иметь в виду, что программа Autodesk Design Review 2010, предназначенная только для просмотра DWF- и DWFx-файлов, по умолчанию не устанавливается, и поэтому если она необходима, то следует установить флажок в соответствующем поле диалогового окна. Для перехода к следующей странице щелкните **Next** (Далее).
3. Познакомьтесь с лицензионным соглашением на следующей странице, выберите страну и регион, а также активизируйте кнопку **I Accept** (Принимаю). После этого станет доступной кнопка **Next** (Далее), которая позволит про-

должить установку программы. Здесь же можно отказаться от ее дальнейшей установки, если щелкнуть кнопку **Cancel** (Отказ).

4. На странице **Products and User Information** (Информация о программе и пользователе) введите серийный номер, код продукта, имя и фамилию владельца лицензии (собственные данные) и перейдите на следующую страницу щелчком на кнопке **Next** (Далее).
5. Если вам не нужно изменять конфигурацию программы, то на странице **Review — Configure — Install** (Выбор конфигурации и установка) щелкните кнопку **Install** (Установить), чтобы перейти к ее установке.

Для отказа от установки программы по умолчанию в диалоговом окне **Review — Configure — Install** (Выбор конфигурации и установка) мастера установки нужно нажать кнопку **Configure** (Выбор компонентов) и выбирать устанавливаемые компоненты из предлагаемых списков.

После успешной установки программы выводится диалоговое окно с перечнем установленных компонентов.

Установленной программой можно пользоваться в течение 30 дней, а для последующего использования она должна быть зарегистрирована. Для этого необходимо иметь кроме серийного номера еще и ключ для авторизации программы, который привязывает ее к конкретному компьютеру и не годится при установке на другие компьютеры.

Первый запуск

Запуск программы ничем не отличается от запуска любого другого приложения Windows. Наиболее просто программа вызывается двойным щелчком левой кнопки мыши по ее ярлыку на рабочем столе или выбором строки **Open** (Открыть) из контекстного меню, которое вызывается щелчком правой кнопки мыши на этом же ярлыке.

Если программа только что установлена и запускается первый раз, то на экране монитора сначала появляется диалоговое окно **Initial Setup** (Предварительная настройка) (рис. 1.2), в котором можно выбрать предметную область, в которой будут выполняться чертежи.

Информация из этого окна используется для настройки следующих целей:

- ◆ настройка файла шаблона (DWT), используемого при создании новых рисунков;
- ◆ облегчение поиска необходимых данных на сайте фирмы Autodesk;
- ◆ формирование рабочего пространства с инструментами, наиболее подходящими для выбранной предметной области.

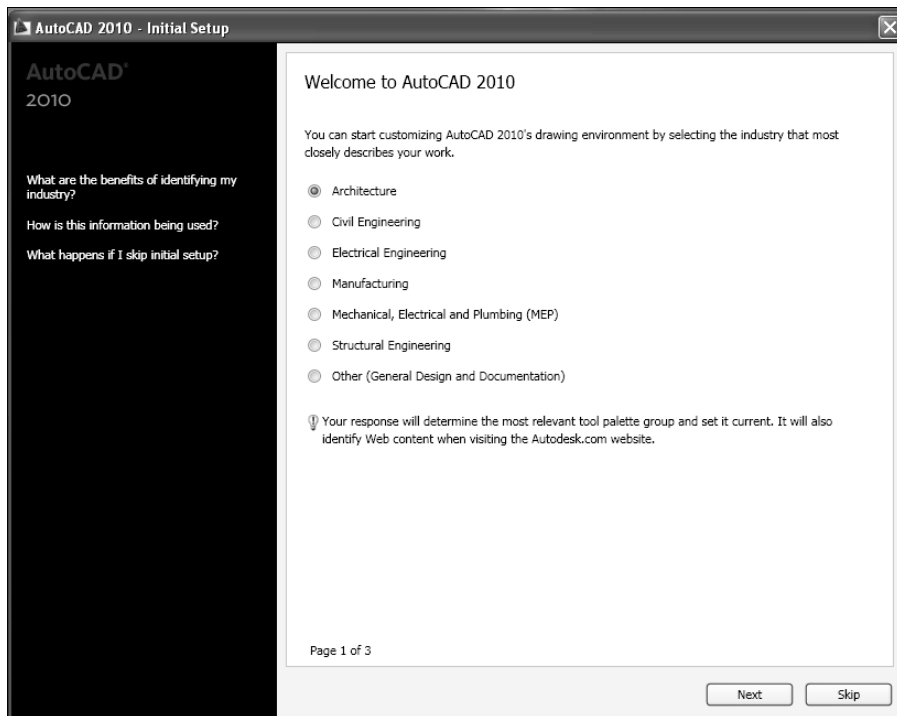


Рис. 1.2. Диалоговое окно Initial Setup

Эти настройки можно выполнить и позже, в уже запущенном AutoCAD 2010, если воспользоваться диалоговым окном **Options** (Настройка) на вкладке **User Preferences** (Пользовательские).

Для изменения настроек в диалоговом окне **Initial Setup** (Предварительная настройка) (см. рис. 1.2) выполните следующее:

1. Щелкните на кнопке с красной буквой  в верхнем левом углу рабочего окна программы, чтобы вызвать **Application menu** (Меню приложения).
2. В раскрывшемся меню щелкните кнопку **Options** (Настройка) в нижнем правом углу.
3. В диалоговом окне с таким же названием откройте вкладку **User Preferences** (Пользовательские) и щелкните кнопку **Initial Setup** (Предварительная настройка) в нижнем левом углу этого окна (рис. 1.3).
4. В появившемся диалоговом окне **Initial Setup** (Предварительная настройка) сделайте необходимые изменения, выйдите из него и щелкните **OK** в окне **Options** (Настройка).

Такие настройки обычно выполняются, если в диалоговом окне **Initial Setup** (Предварительная настройка) (см. рис. 1.2) щелкнуть кнопку **Skip** (Пропустить).

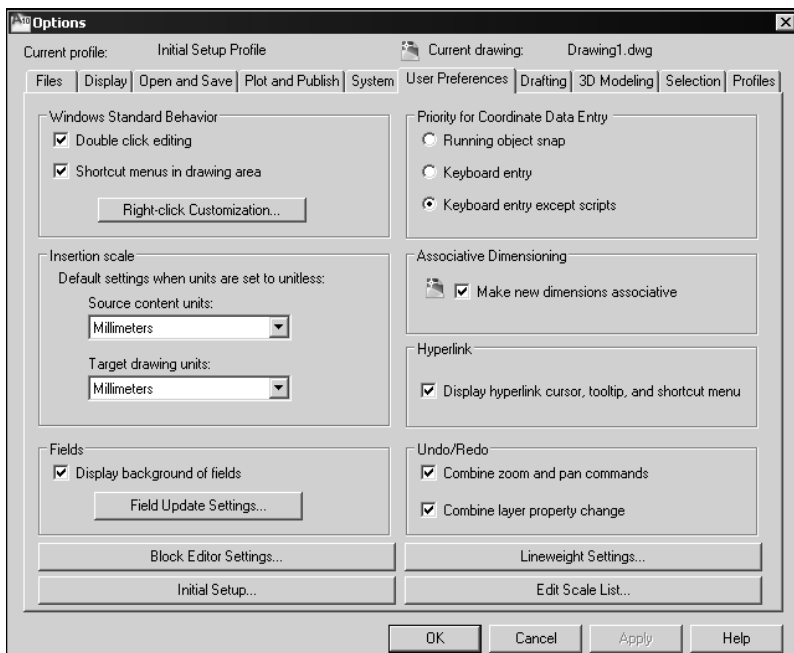


Рис. 1.3. Вкладка User Preferences диалогового окна Options

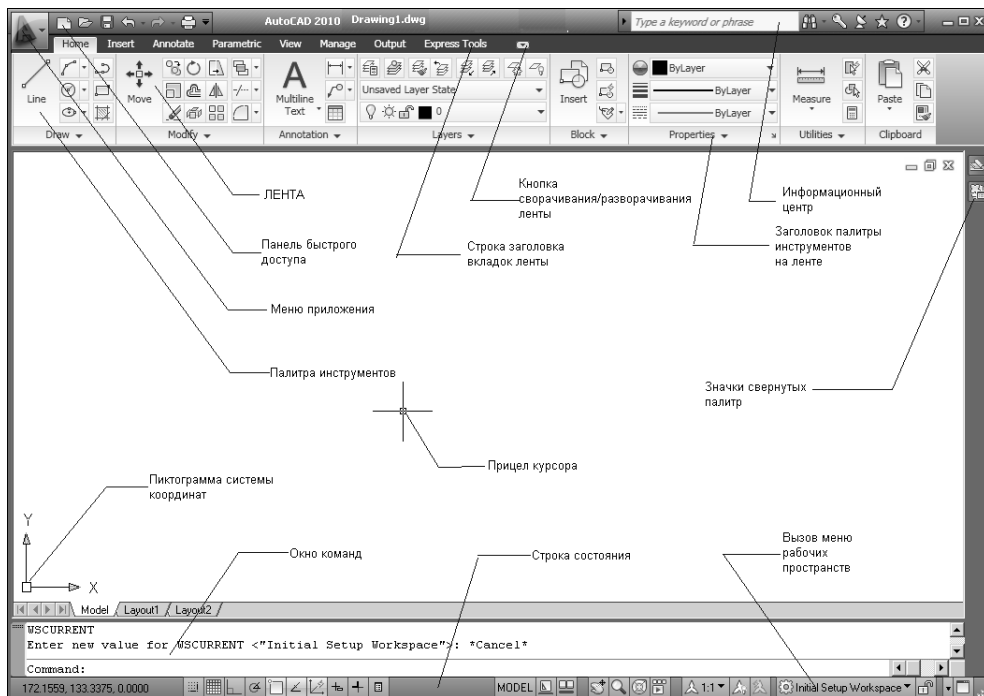


Рис. 1.4. Рабочее окно программы после установки ее на компьютер

Для завершения предварительных настроек программы в последнем диалоговом окне следует щелкнуть кнопку **Start AutoCAD 2010** (Запуск программы) и выйти в рабочее окно программы (рис. 1.4).

Рабочее окно

После загрузки программы появляется рабочее окно AutoCAD 2010 (см. рис. 1.4), которое содержит основные элементы ее интерфейса и область черчения.

Если выполнены настройки в диалоговом окне **Initial Setup** (Предварительная настройка), то AutoCAD автоматически создает новое рабочее пространство **Initial Setup Workspace** (Начальное рабочее пространство), которое становится текущим. Наименование его появляется в строке состояния на кнопке вызова меню рабочих пространств правее ее пиктограммы (рис. 1.5).

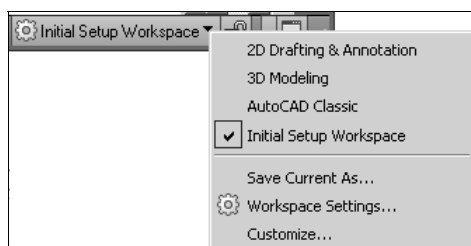


Рис. 1.5. Меню для выбора рабочего пространства из строки состояния

Пользователи AutoCAD 2009 практически не заметят кардинальных отличий этого окна от того, что было раньше. Однако, как и раньше, в AutoCAD 2010 можно настроить привычный для предыдущих версий AutoCAD интерфейс с горизонтальным меню и панелями инструментов.

Остановимся на основных особенностях этого интерфейса.

Меню приложения

В верхнем левом углу рабочего окна размещена большая кнопка с красной буквой , которая занимает по высоте две его строки (см. рис. 1.4). Щелчком на этой кнопке можно вызывать меню (рис. 1.6), которое обеспечивает доступ к командам управления файлами, такими как создание, открытие и закрытие, сохранение, печать и их публикация. Здесь же находятся команды создания электронных пакетов рисунков для пересылки их по e-mail, а также для их проверки и очистки от ненужных именованных объектов.

Горизонтальное окно над вертикальным меню предназначено для ввода текстовой строки, с помощью которой отыскивается нужная команда или список команд с комментариями о выполняемых ею функциях.

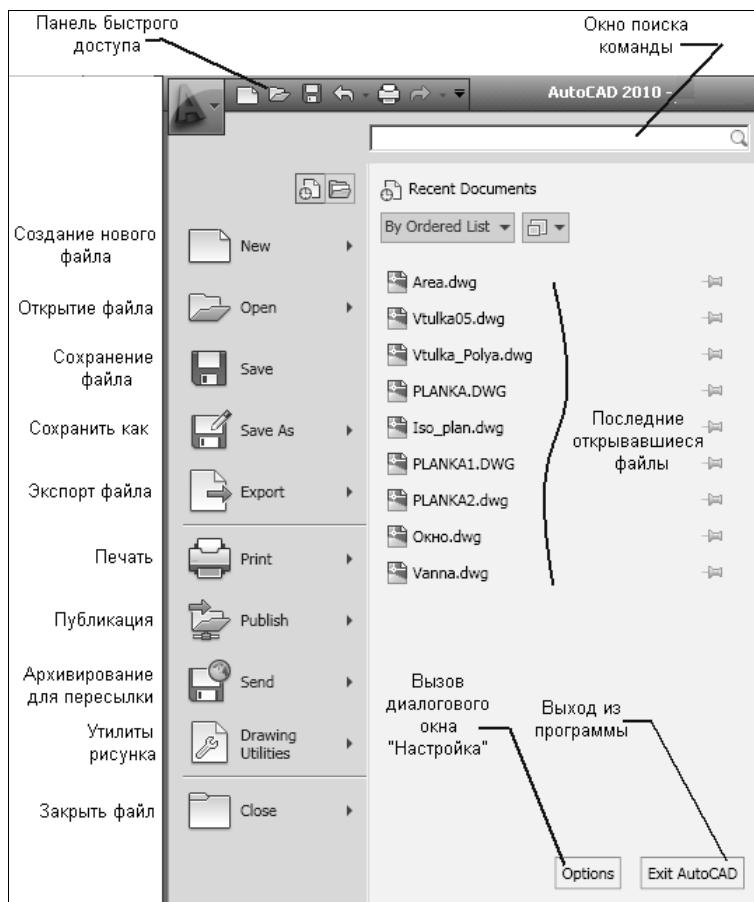


Рис. 1.6. Меню приложения **Application menu**

Чуть ниже и левее этой строки имеются две кнопки, одна из которых предназначена для быстрого доступа к недавно открывавшимся, а другая — к открытым документам. В списке недавно открывавшихся документов имеется опция, которая позволяет сортировать их по дате, размеру и типу.

Примечание

Если вы хотите вывести горизонтальное меню, которое было в предыдущих версиях программы, присвойте системной переменной **MENUBAR** значение 1.

Панель быстрого доступа

Правее кнопки для вызова меню приложения (см. рис. 1.6) находится панель инструментов **Quick Toolbar** (Панель быстрого доступа), где размещены кнопки наиболее часто используемых команд (рис. 1.7).

По сравнению с AutoCAD 2009 панель быстрого доступа теперь значительно усовершенствована и получила следующие новые функциональные возможности (рис. 1.8):

- ◆ кнопки вызова команд **UNDO** (ОТМЕНИТЬ) и **REDO** (ПОВТОРИТЬ) теперь позволяют вывести список команд, который позволяет вернуться к любой из них;
- ◆ любую из кнопок на панели можно легко удалить с помощью контекстного меню, которое вызывается щелчком на этой кнопке;
- ◆ это же меню позволяет поместить разделитель между кнопками и установить всю панель быстрого доступа выше или ниже ленты.



Рис. 1.7. Панель быстрого доступа к часто используемым командам

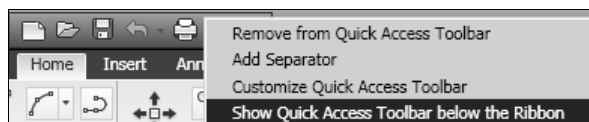


Рис. 1.8. Контекстное меню панели быстрого доступа

Кроме контекстного меню панель быстрого доступа имеет раскрывающееся меню (рис. 1.9), которое содержит список доступных инструментов, которые можно выводить на панель. Первая строка этого меню **Customize Quick Access Toolbar** (Настройка панели быстрого доступа) позволяет перейти к списку команд в редакторе интерфейса пользователя **CUI Editor**.

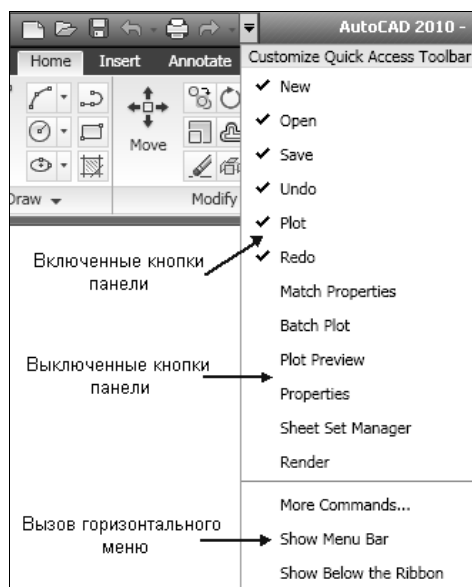


Рис. 1.9. Раскрывающееся меню панели быстрого доступа **Quick Access Toolbar**

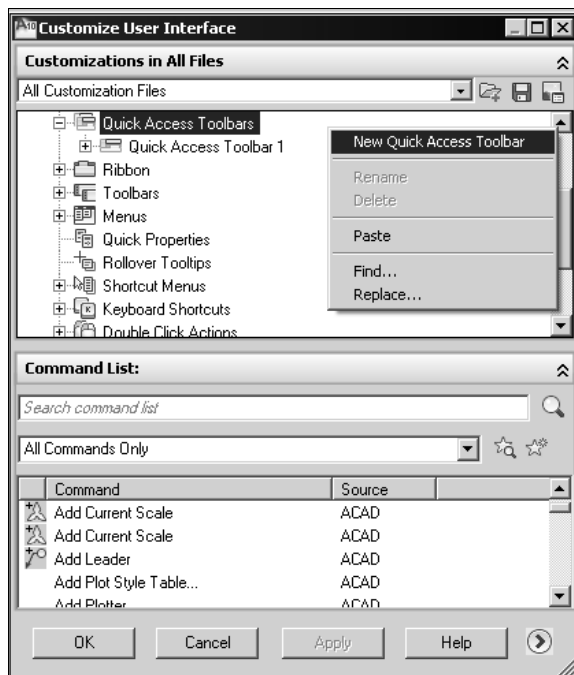


Рис. 1.10. Настройка панели быстрого доступа в редакторе интерфейса пользователя

В этом редакторе можно создавать несколько версий панелей быстрого доступа (рис. 1.10), а затем добавлять их в различные рабочие пространства.

Как обычно, в первой строке рабочего окна далее выводится наименование программы и имя файла с его расширением. По умолчанию всякому вновь создаваемому файлу AutoCAD присваивает имя Drawing1.dwg (при создании следующего файла цифра 1 в имени файла заменяется на цифру 2 и т. д.).

Управление окном программы

На правом конце первой строки рабочего окна размещены три стандартные кнопки  управления окном. Левая кнопка (с горизонтальной чертой) сворачивает окно программы на панель задач Windows, средняя управляет его размерами, сворачивая или разворачивая окно до установленного ранее размера, а третья кнопка (с крестиком) предназначена для закрытия окна и выхода из программы.

Информационный центр

Перед этими кнопками находится поле информационного центра **InfoCenter** (Информационный центр) (рис. 1.11), предназначенного для получения информации из справочной системы программы.



Рис. 1.11. Поле информационного центра в первой строке рабочего окна программы

Чтобы получить справочные сведения, следует ввести текст вопроса в окно центра, а затем нажать первую из трех кнопок  справа от этого поля. Две другие кнопки дают возможность получения справки из Интернета (если он подключен) или из папки Favorites (Избранное), куда она должна быть предварительно записана пользователем с помощью этого же информационного центра.

Лента

Во второй строке рабочего окна программы горизонтальное меню для вызова команд, как это было в версиях программы до AutoCAD 2009, теперь по умолчанию не выводится, а вместо него выводится тематическое меню панели управления **RIBBON** (ЛЕНТА), на которой размещены поля с панелями инструментов (см. рис. 1.4).

Сама лента находится ниже ее меню и состоит из тематических полей, на которых размещены кнопки для вызова команд и справочные сведения к ним, а также раскрывающиеся списки для реализации функций программы.

В AutoCAD 2010 по сравнению с AutoCAD 2009 лента обладает следующими возможностями:

- ◆ теперь можно зацепить левой кнопкой мыши и перетащить на рабочее поле окна программы любую панель ленты, а затем при необходимости вернуть ее обратно;

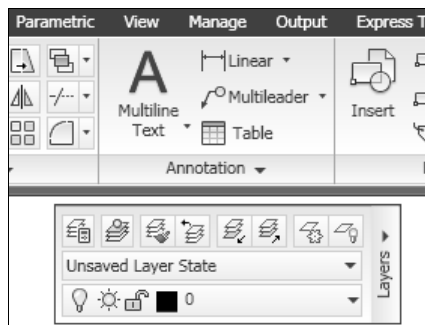


Рис. 1.12. Лента и ее панель, вытянутая на рабочее поле

- ◆ саму ленту можно перетащить из горизонтального в вертикальное положение, в котором наименования ее панелей также выводятся вертикально. При изменении ширины ленты кнопки на ее панелях автоматически перемещают-

ся в следующий или предыдущий ряд, а раскрывающиеся панели удлиняются или укорачиваются (рис. 1.13).

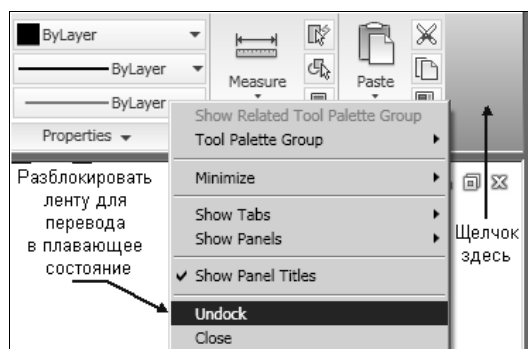


Рис. 1.13. Вертикальная лента с выдвинутой панелью инструментов

Строка состояния

Самая нижняя строка графического окна программы называется строкой состояния. В левой ее части выводится указатель положения курсора в зоне рисования окна по осям X, Y, Z (при плоском черчении координата Z всегда равна 0), а затем размещены кнопки режимов, которые управляют вызовом прозрачных команд.

В отличие от других команд, они могут выполняться AutoCAD во время исполнения любой другой команды. По умолчанию на этих кнопках в рабочем пространстве (конфигурации интерфейса) **2D Drafting & Annotation** (2D рисование и аннотации) выводятся значки, которые можно заменить текстовыми надписями. Для этого нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на любой из кнопок в левой половине строки состояния и из контекстного меню (рис. 1.14) выбрать строку **Use Icons** (Использовать значки). Список контекстного меню зависит от того, на какой кнопке оно вызывается, но в нем всегда присутствует эта строка.

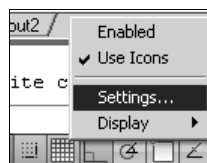


Рис. 1.14. Контекстное меню кнопки управления выводом сетки

На правой половине строки состояния выведены кнопки для управления различными функциями программы, например такими, как управление изображением и масштабированием объектов на экране и управление интерфейсом ее рабочего окна.

Окно команд

Выше строки состояния находится окно команд, которое по умолчанию состоит из 3 строчек, начинающихся со слова **Command:** (Команда:). Первая снизу строка активная — в нее вводятся команды и данные, которые управляют работой программы.

Внимание!

Любая комбинация символов, набираемая на клавиатуре, автоматически попадает в самую нижнюю, активную строку окна команд или в окно ввода данных около курсора (рис. 1.15). В последнем случае в строке состояния должна быть активизирована (нажата) кнопка **DYN** (ДИН), управляющая динамическим вводом.

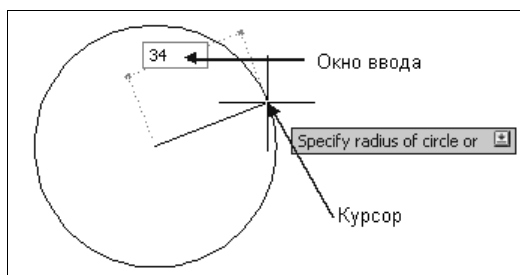


Рис. 1.15. Окно ввода данных около курсора при динамическом вводе

О том, как работать с динамическим вводом и как его настроить, речь пойдет дальше, когда будут рассматриваться особенности работы с программой.

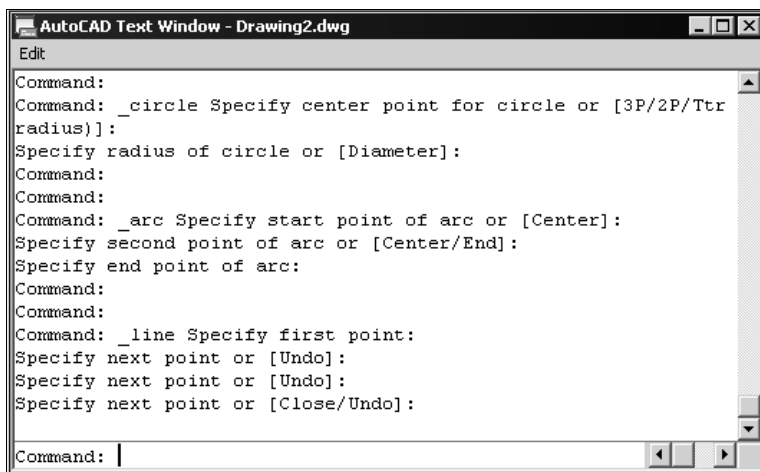


Рис. 1.16. Текстовое окно с протоколом работы с программой

Полную запись протокола работы с программой можно просмотреть в текстовом окне (рис. 1.16), которое вызывается на экран и удаляется с него при помощи клавиши <F2>.

Область черчения

В области черчения, которая имеет бесконечные размеры, выполняется создание объектов и их частей в натуральную величину.

В рабочем пространстве **2D Drafting & Annotation** (2D рисование и аннотации) AutoCAD 2010 по умолчанию отсутствует строка компоновок на нижней границе области черчения (см. рис. 1.4) с ярлыками вкладок **Model** (Модель) для доступа в пространство модели и **Layout** (Лист) на листы.

Быстрый просмотр чертежей

В AutoCAD 2010 вместо вкладок ниже области черчения для перехода между ними используется графическое меню с окнами предварительного просмотра рисунка и его листов (рис. 1.17). Щелчком на нужном изображении можно сразу же перейти на выбранную вкладку.

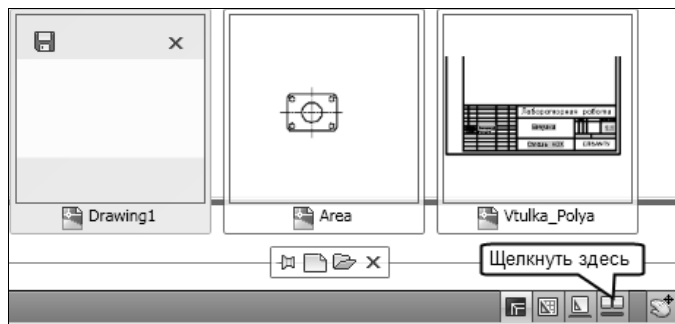


Рис. 1.17. Графическое меню с окнами быстрого просмотра вкладок рисунка

Графическое меню вызывается щелчком на кнопке  **Quick View Drawings** (Быстрый просмотр чертежей) в строке состояния. С помощью специальной панели с кнопками в нижней части меню можно закрыть его или зафиксировать в раскрытом состоянии (см. рис. 1.17).

Быстрый просмотр листов

Графическое меню для быстрого просмотра листов **Quick View Layouts** (Быстрый просмотр листов) аналогично **Quick View Drawings** (Быстрый просмотр чертежей), за исключением того, что в нем выводятся изображения листов в текущем рисунке. Для перехода на нужный лист необходимо щелкнуть на его изображении в графическом меню.

Чтобы вызвать это меню, теперь нужно щелкнуть на кнопке  **Quick View Layouts** (Быстрый просмотр листов) (рис. 1.18), которая находится левее кнопки **Quick View Drawings** (Быстрый просмотр чертежей) в строке состояния.

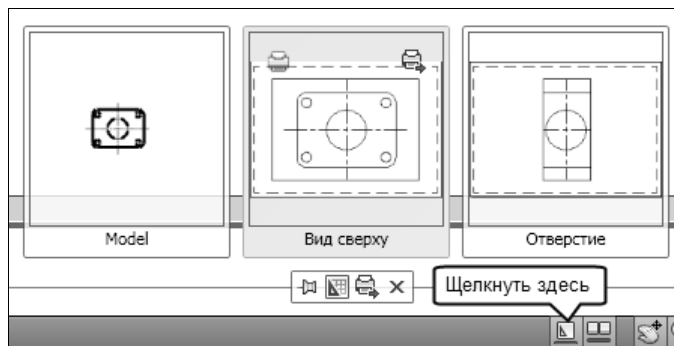


Рис. 1.18. Графическое меню для выбора нужного листа текущего рисунка

На вкладках с листами можно чертить точно так же, как и на вкладке модели. Разница только в том, что лист по размерам соответствует настроенному бумажному листу принтера и изображение нужно масштабировать, а пространство модели бесконечное и в нем рисунок выполняется в натуральную величину.

Быстрые свойства

Палитра свойств объектов **Properties** (Свойства) занимает часть рабочего окна программы, а подробный список свойств объекта затрудняет поиск изменяемого свойства, поэтому в AutoCAD 2010 в дополнение к этой палитре имеется палитра **Quick Properties** (Быстрые свойства) (рис. 1.19).

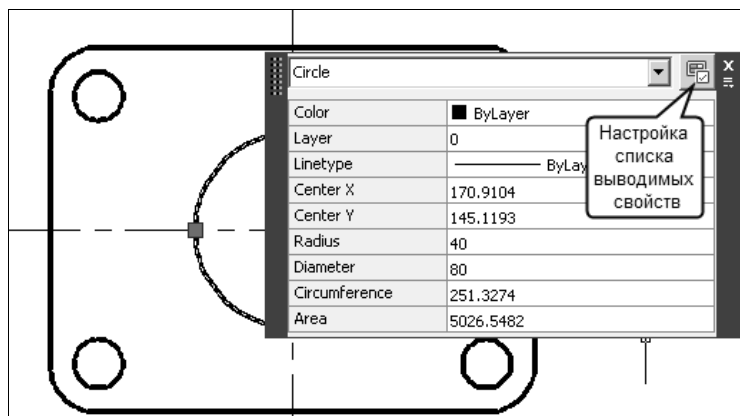


Рис. 1.19. Палитра основных свойств объекта **Quick Properties**

Палитра **Quick Properties** (Быстрые свойства) является сокращенной версией палитры свойств объектов **Properties** (Свойства), которая автоматически появляется, когда выбирается один или несколько объектов рисунка.

Список свойств, выводимых на этой палитре, можно настроить в диалоговом окне, которое вызывается щелчком на кнопке  **Customize** (Адаптация) в верхнем правом углу панели (см. рис. 1.19).

Полосы прокрутки

Как и в других приложениях Windows, окно AutoCAD 2010 имеет полосы прокрутки, с помощью которых можно перемещать чертеж по рабочей части окна программы. Они размещены по краям области черчения (см. рис. 1.4). Для перемещения изображения в пределах области черчения следует зацепить кнопку на полосе прокрутки левой кнопкой мыши и, удерживая ее, передвинуть указатель курсора так, чтобы рисунок переместился в нужное положение по горизонтали или вертикали соответственно.

Подсказки

Подробные и хорошо иллюстрированные подсказки появляются на всех элементах интерфейса AutoCAD 2010. Для панели с подсказкой по выполняемой

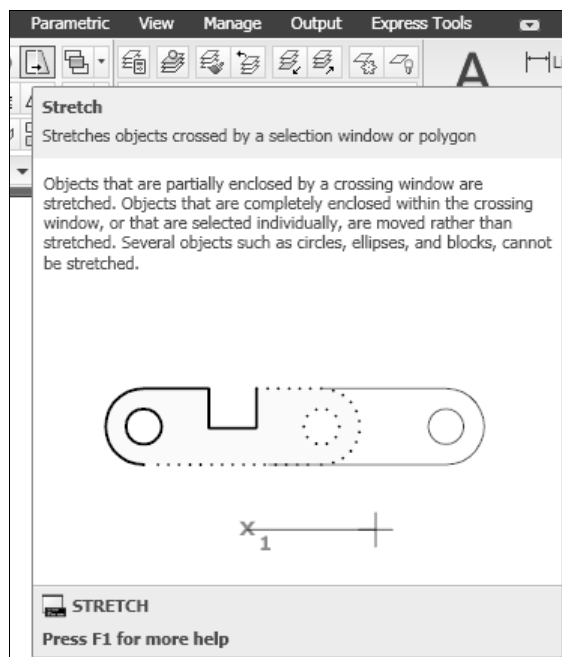


Рис. 1.20. Поле подсказки на панели управления RIBBON

команде или операции нужно подвести указатель курсора на нужную кнопку и немного задержать его (рис. 1.20).

Сначала появляется сокращенная подсказка, но если задержать курсор чуть дольше, то поле с текстом подсказки расширяется, и содержание подсказки на нем становится более подробным.

Классический интерфейс

По умолчанию при установке AutoCAD 2010 для плоского черчения создается две конфигурации интерфейса. Одна из них — **2D Drafting & Annotation** (2D рисование и аннотации), а вторая конфигурация — **AutoCAD Classic** (Классический AutoCAD). Кроме того, создается конфигурация рабочего пространства **Initial Setup Workspace** (Начальное рабочее пространство), которое становится текущим после выбора предметной области и запуска программы.

Рабочие пространства **Workspaces** это совокупность меню, панелей инструментов, палитр и панелей ленты, которые сгруппированы и организованы так, чтобы создать окружение, ориентированное на создание рисунков нужного типа или предметной области.

В рабочем пространстве **2D Drafting & Annotation** (2D рисование и аннотации) выводятся инструменты, наиболее часто используемые при плоском черчении, а также лента и меню приложения.

Переключение между рабочими пространствами выполняется любым из следующих способов:

- ♦ в строке состояния щелкнуть кнопку **Workspace Switching** (Переключение рабочего пространства) и выбрать нужное рабочее пространство из списка;
- ♦ на панели инструментов **Workspaces** (Рабочие пространства) выбрать нужное рабочее пространство из раскрывающегося списка.

Так, например, чтобы перейти к рабочему пространству с классическим интерфейсом **AutoCAD Classic** (Классический AutoCAD), необходимо раскрыть список рабочих пространств щелчком на кнопке в строке состояния (см. рис. 1.5) и выбрать из него строку с названием этой конфигурации.

После активизации рабочего пространства — конфигурации интерфейса, появится рабочее окно программы (рис. 1.21), которое более привычно для тех, кто работал с предыдущими версиями программы.

Однако в AutoCAD 2010 в этой конфигурации отсутствует горизонтальное меню, которое при желании можно установить на привычное место, если присвоить значение 1 системной переменной, т. е. положить **MENUBAR** = 1. Для этого следует набрать на клавиатуре ее наименование, нажать клавишу <Enter>, затем ввести с клавиатуры 1 и еще раз нажать клавишу <Enter>.

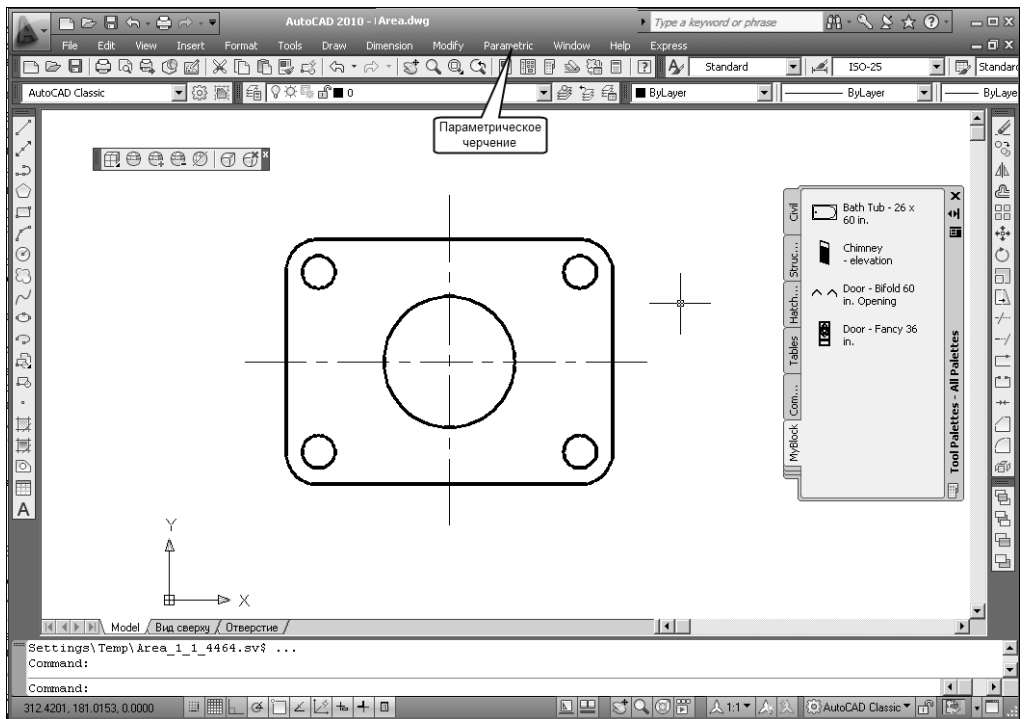


Рис. 1.21. Рабочее окно программы в классической конфигурации интерфейса

Справочная система

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

Диалоговое окно справочной системы (рис. 1.22) состоит из двух частей. В правой выводится искомая информация, поиск которой осуществляется в левой части окна, которая имеет три вкладки:

- ◆ **Содержание** (Contents). Это вложенный список справочных книг;
- ◆ **Указатель** (Index). Это алфавитный список справочных тем;
- ◆ **Search** (Поиск). Поиск необходимой информации по слову или фразе.

Если нажать клавишу <F1> в процессе работы над рисунком, то в окне справочной системы выводятся необходимые справочные сведения о выполняемой команде (рис. 1.23).

Еще одним удобным способом получения справочных сведений о выполняемой команде в процессе работы над рисунком служит поле **InfoCenter** (Информационный центр) в правой части первой строки программы (см. рис. 1.4 и 1.11).

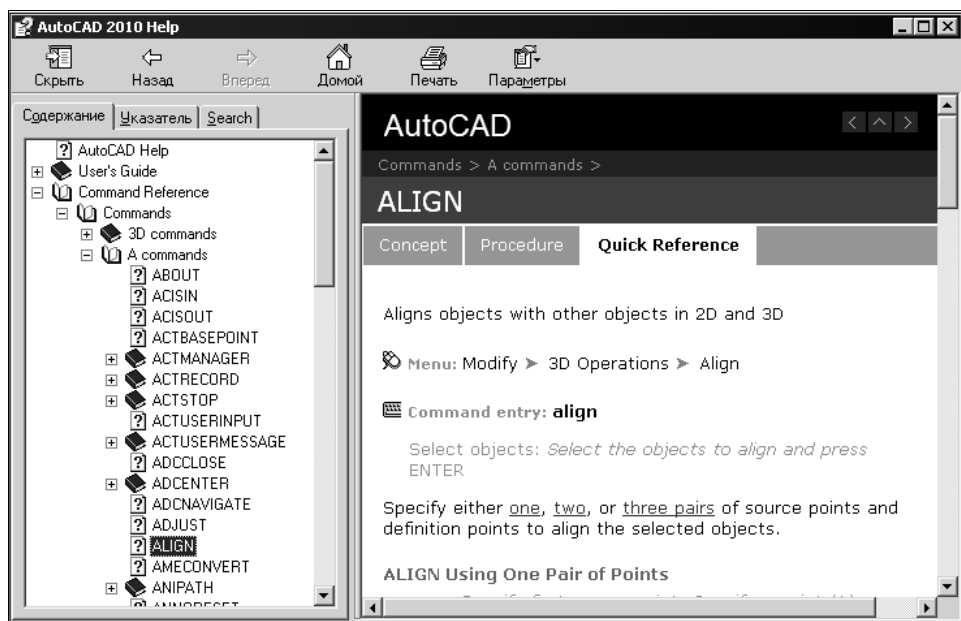


Рис. 1.22. Окно справочной системы AutoCAD 2010

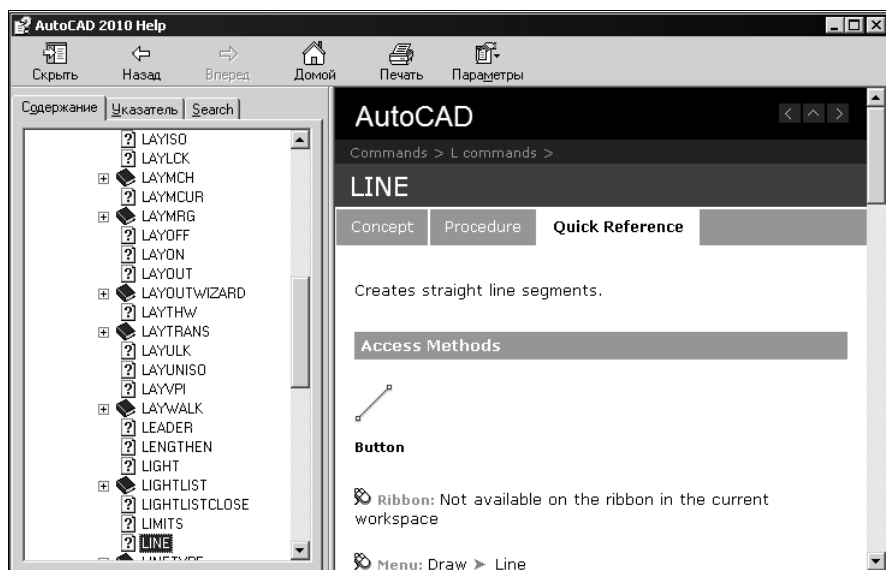


Рис. 1.23. Окно справочной системы во время выполнения команды

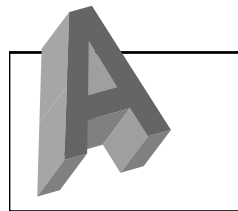
Выход из программы

Чтобы завершить работу с AutoCAD 2010 и вернуться на рабочий стол Windows, проделайте любую из следующих операций:

- ◆ щелкните мышью на кнопке **Close** (Заккрыть)  в правом верхнем углу графического окна программы (см. рис. 1.4);
- ◆ откройте меню **File** (Файл) и щелкните в нем мышью на строке **Exit** (Выход);
- ◆ нажмите на клавиатуре комбинацию клавиш <Ctrl>+<Q>.

Если после сделанных изменений рисунок не сохранялся вплоть до его закрытия или выхода из программы, то появится окно с запросом о необходимости подтверждения сделанных в рисунке изменений. Здесь же можно отказаться от сделанных изменений, нажав кнопку **No** (Нет).

ГЛАВА 2



Работа с файлами

В этой главе...

- ◆ Форматы файлов
- ◆ Открытие рисунка
- ◆ Начало нового чертежа
- ◆ Сохранение рисунка
- ◆ Сохранение рисунков большого размера
- ◆ Автоматическое сохранение рисунков
- ◆ Защита и восстановление рисунков
- ◆ Пересылка файлов по электронной почте
- ◆ Создание файлов формата PDF

Форматы файлов

Все приложения Windows работают с файлами собственного формата. Не является исключением и AutoCAD, который создает файлы, имеющие стандартное расширение dwg.

Используемые форматы

Полное название файла состоит из двух частей, разделенных точкой. Первая часть названия файла — это его имя, которое может состоять из 256 символов.

После точки пишется расширение файла из трех символов, которое указывает на тип файла. В качестве примера ниже в таблице (табл. 2.1) приводится запись имени файла с указанием функций его составляющих элементов.

Таблица 2.1. Формат названия файла AutoCAD

Пример: Vtulka.dwg	
Vtulka	Имя файла
dwg	Расширение файла

Однако при работе в AutoCAD используются и другие типы (форматы) файлов. При плоском черчении наиболее часто приходится встречаться со следующими форматами файлов:

DWG, BAK, DWT, DWS, DWF, DWFx, SV\$, DXF, WMF, JPG, BMP, PDF.

В этом перечне содержатся не все типы файлов, которые использует AutoCAD. Здесь приведены лишь те из них, которые относятся к различным формам представления рисунков. В табл. 2.2 описываются свойства и основное назначение перечисленных форматов файлов.

Таблица 2.2. Форматы файлов AutoCAD

Формат файла	Назначение
DWG	Стандартный формат файла рисунков AutoCAD. Следует помнить, что файлы новых версий программы не читаются в ее старых версиях без специального сохранения в нужном формате. Последующая версия программы читает файлы, созданные в предыдущих версиях
BAK	Это точная копия файла AutoCAD, которая создается в момент сохранения рисунка. Разница между оригиналом и копией только в расширении. Файл используется для восстановления поврежденного файла с расширением dwg. Для этого нужно заменить расширение bak на dwg
DGN	Этот формат используется программой Microstation
DWT	Этот тип файлов используется для создания шаблонов рисунков, которые содержат настройки параметров чертежа и которые повторяются и используются в нескольких рисунках. Формат файла фактически ничем не отличается от формата файла DWG
DWS	Этот тип файлов используется для создания и хранения именованных объектов, которые потом используются во всех рисунках проекта. В нем содержатся: слои, текстовые стили, типы линий и размерные стили
DWF	Этот тип формата используется для хранения рисунков в сети Интернет. Он позволяет просматривать рисунки при помощи программы Autodesk Design Review на компьютерах, на которых отсутствует установленный AutoCAD
DWFx	Формат DWFx разработан фирмой Microsoft и может просматриваться в двух программах. Это программы Microsoft XPS Viewer и Autodesk Design Review
SV\$	Это расширение имеют файлы с рисунками, создаваемыми при автоматическом сохранении файла через определенные пользователем промежутки времени. Для восстановления рисунка нужно переименовать файл с расширением dwg

Таблица 2.2 (окончание)

Формат файла	Назначение
DXF	Этот формат служит для обмена рисунками между разными CAD программами. Сохранение и открытие рисунка в этом формате выполняется так же, как и в случае файла с расширением dwg
WMF	Этот формат предназначен для создания метафайлов Windows. Он используется для вставки рисунков в документы программ, не работающих с чертежами, например в документ Microsoft Word. Для сохранения рисунка, созданного в AutoCAD, используется команда WMFOUT (ЭКСПОРТМТФ)
JPG	Этот растровый формат обычно используется для создания рисунков, размещаемых в Интернете. Размеры файлов получаются значительно меньше размеров файлов, сохраненных в других форматах. Для сохранения рисунка, созданного в AutoCAD, используется команда JPGOUT (ЭКСПОРТДЖ)
BMP	Этот растровый формат используется для сохранения рисунков, созданных в AutoCAD. Рисунок сохраняется командой BMPOUT (ЭКСПОРТБМП)
PDF	Это стандартный формат, который используется для обмена электронной информацией. Чтобы преобразовать файл AutoCAD с расширением dwg в файл формата PDF, необходимо воспользоваться специальным драйвером, имеющимся в AutoCAD. Рисунок, преобразованный в формат PDF, может потом просматриваться и печататься в Adobe Acrobat Reader, начиная с версии 6.

В этой таблице приведены наиболее часто используемые типы файлов, а также те, которые используются при передаче рисунков для просмотра пользователям, которые не имеют установленного на своем компьютере AutoCAD.

Особо следует отметить, что теперь, начиная с версии программы AutoCAD 2008, имеется возможность экспортировать и импортировать файлы программы Microstation V.8 с расширением dgn в векторном формате и присоединять их к текущему рисунку AutoCAD 2010 в пиксельном формате, как обычное растровое изображение.

Совместимость форматов файлов AutoCAD

Формат файла рисунка AutoCAD 2010 не совместим с предыдущими версиями. AutoCAD 2010 может открыть файлы рисунков предыдущих версий программы, однако для того чтобы открыть файл, созданный в AutoCAD 2010, в предыдущей версии программы необходимо воспользоваться командой **SAVEAS** (СОХРАНИТЬКАК) и сохранить файл в нужном формате.

В табл. 2.3 приводится список форматов файлов рисунков, которые нужно использовать при их сохранении, чтобы они читались в версиях программы, указанных во втором столбце.

Таблица 2.3. Соответствие между сохраняемым форматом файла и версией программы

Сохраняемый формат файла рисунка	Версии, в которых он будет читаться
AutoCAD 2010	AutoCAD 2010
AutoCAD 2007	AutoCAD 2007 AutoCAD 2008 AutoCAD 2009
AutoCAD 2004	AutoCAD 2004 AutoCAD 2005 AutoCAD 2006
AutoCAD 2000	AutoCAD 2000 AutoCAD 2000i AutoCAD 2002
AutoCAD 14	AutoCAD R14

Открытие рисунка

Для того чтобы открыть рисунок в AutoCAD 2010, можно воспользоваться любым из следующих способов:

- ♦ воспользоваться меню **Application menu** (Меню приложения) (см. рис. 1.6) **AutoCAD 2010**. Откроется диалоговое окно **Select File** (Выбор файла) (рис. 2.1), в котором нужно найти папку и имя открываемого файла.

Если щелкнуть кнопку со стрелкой правее кнопки **Open** (Открыть), то откроется дополнительное меню (рис. 2.2), с помощью которого можно открыть не весь файл, а только часть его и тем самым сократить время загрузки файла и акцентировать внимание на работе с нужной частью чертежа;

- ♦ щелкнуть кнопку **Open** (Открыть) на панели инструментов **Quick Toolbar** (Панель быстрого доступа) (см. рис. 1.7). Как и в предыдущем случае, откроется диалоговое окно **Select File** (Выбор файла) (рис. 2.1);
- ♦ два раза щелкнуть на имени файла в Проводнике Windows;
- ♦ перетащить рисунок из Проводника Windows на область графического окна AutoCAD, но обязательно вне области черчения, чтобы открыть рисунок в новом окне программы. Перетаскивание рисунка на чертежную область окна программы приводит к вставке рисунка в текущий чертеж.

Два следующих способа открытия рисунка характерны только для AutoCAD, т. к. используются его собственные инструменты, о которых речь пойдет далее:

- ♦ запустить операцию открытия рисунка в диалоговом окне **Create New Drawing** (Открытие рисунка) (см. рис. 2.5);

- ♦ воспользоваться диспетчером подшивок, чтобы найти и открыть рисунок в подшивке (см. главу 22).

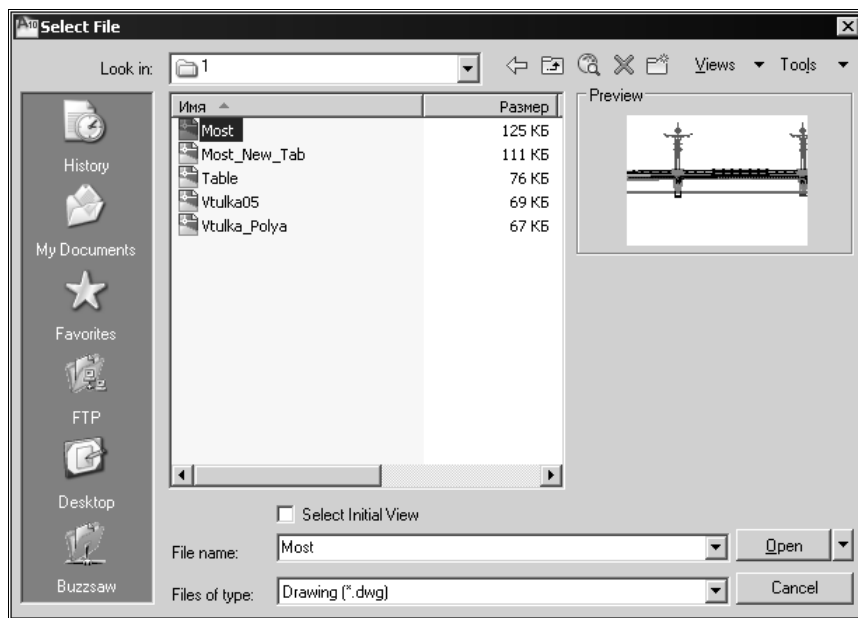


Рис. 2.1. Диалоговое окно **Select File** для поиска папки и имени открываемого файла

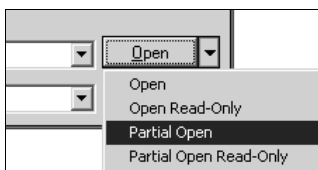


Рис. 2.2. Дополнительное меню для открытия части чертежа

Начало нового чертежа

Любой новый рисунок в AutoCAD всегда начинается с шаблона, в котором содержатся настройки, необходимые для активизации процесса создания чертежа. Это точность единиц измерения, размеры области черчения, шаг сетки и т. п.

Кроме того, после выхода в рабочее окно программы следует указать, в какой папке будет сохраняться файл чертежа и присвоить имя этому файлу. Рассмотрим эти операции подробнее.

Выбор шаблона

Новый рисунок начинается с запуска команды **NEW** (СОЗДАТЬ), которая позволяет выбрать шаблон с необходимыми для начала работы с чертежом настройками.

По умолчанию используется простейший шаблон `acadiso.dwt`, который соответствует чертежу формата А3. Можно выбрать и любой другой шаблон чертежа из числа предлагаемых программой в папке **Template** (Шаблоны) или открыть свой собственный шаблон.

Шаблон выбирается из диалогового окна или в командной строке, а способ выбора определяется системной переменной **FILEDIA**.

Если системная переменная **FILEDIA** = 1, то выводится диалоговое **Select template** (Выбор шаблона) (рис. 2.3), в котором можно выбрать нужный шаблон из предложенного списка.

Примечание

Системная переменная набирается на клавиатуре, и после появления набранного текста в окне команд следует ввести ее значение и нажать клавишу <Enter>.

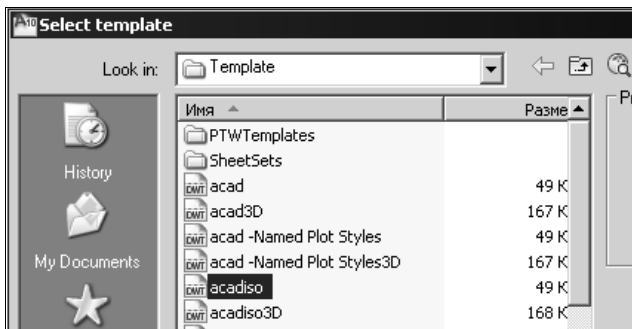


Рис. 2.3. Диалоговое окно **Select template** для выбора шаблона нового файла

Если **FILEDIA** = 0, то диалоговое окно не выводится, а в командной строке появляется запрос на ввод имени файла шаблона или по умолчанию предлагается начать рисунок с шаблоном, который выбирался в этом окне последний раз (рис. 2.4).

В некоторых случаях удобнее воспользоваться диалоговым окном **Create New Drawing** (Создание нового рисунка) (рис. 2.5), которое появляется, если присвоить системной переменной **STARTUP** значение 1. Окно появляется, если **FILEDIA** = 1.

Кроме выбора нужного шаблона с помощью этого окна можно вызвать мастер настройки параметров чертежа и настроить их двумя способами.

Это же окно появляется и при запуске программы, но в этом случае называется **Startup** (Начало работы), т. к. в нем становится активной левая кнопка **Open a Drawing** (Открытие рисунка), с помощью которой можно перейти к открытию нужного рисунка.

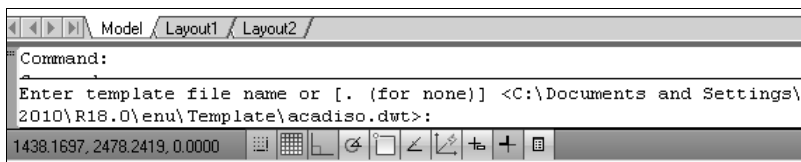


Рис. 2.4. Окно команд с запросом имени шаблона при значении системной переменной **FILEDIA** = 0

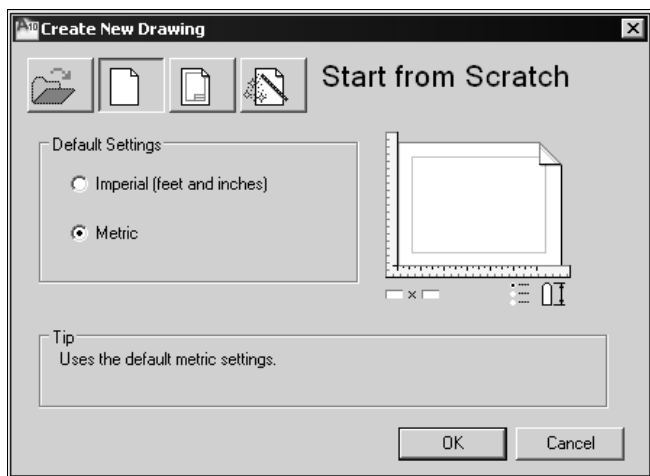


Рис. 2.5. Диалоговое окно начала работы **Create New Drawing**

Чтобы начать новый чертеж в уже запущенной программе, сделайте следующее:

1. Откройте меню приложения (см. рис. 1.6) и выберите в нем **New** (Создать) или щелкните мышью на кнопке  **Qnew** (Создать) на панели быстрого доступа **Quick Toolbar** (Панель быстрого доступа) (см. рис. 1.7).
2. Выберите шаблон одним из описанных выше способов в зависимости от присвоенных значений системных переменных **STARTUP** и **FILEDIA** или просто закройте появившееся диалоговое окно щелчком левой кнопки мыши на крестике в его правом верхнем углу окна. В последнем случае загрузится шаблон по умолчанию **acadiso.dwt**.

Сохранение рисунка

Рисунок можно сохранить следующими способами:

- ♦ выбрать из меню приложения **Save** (Сохранить) (см. рис. 1.6). При первом сохранении откроется диалоговое окно **Save Drawing As** (Сохранение чертежа) (рис. 2.6), в котором выбирается папка, куда записывается файл и присваивается ему имя.

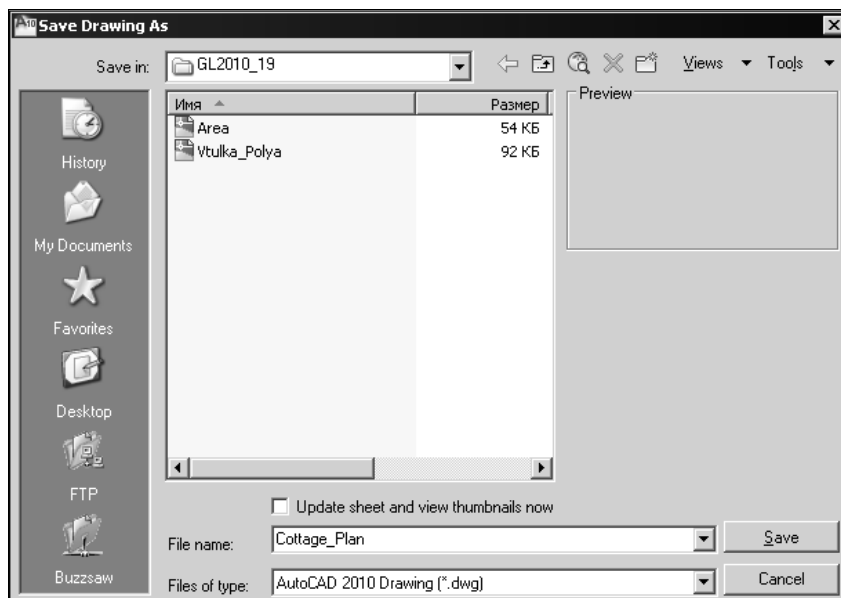


Рис. 2.6. Диалоговое окно **Save Drawing As** для настройки сохранения рисунка

При последующих обращениях к этой команде диалоговое окно **Save Drawing As** (Сохранение чертежа) не вызывается и рисунок сохраняется в папке с именем, присвоенным ему при первом его сохранении;

- ♦ щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке **Save** (Сохранить) , расположенной на панели быстрого доступа **Quick Toolbar** (Панель быстрого доступа) (см. рис. 1.7);
- ♦ выбрать из меню приложения **Save As** (Сохранить как) (см. рис. 1.6). В этом случае откроется диалоговое окно **Save Drawing As** (Сохранение чертежа) (рис. 2.6), в котором можно настроить сохранение рисунка под другим именем.

Примечание

При каждом сохранении рисунка по умолчанию в той же папке создается его копия с расширением bak.

Сохранение рисунков большого размера

И наконец, при сохранении рисунков большого объема можно установить процент сохраняемой его части при каждом вызове команды сохранения рисунков описанными выше способами. Это позволяет ускорить запись рисунка в файл на диске, т. к. сохраняется только часть рисунка. Для настройки сохранения части рисунка используется системная переменная **ISAVEPERCENT**, которая принимает значение в диапазоне от 0 до 100. При **ISAVEPERCENT** = 0 сохраняется весь рисунок. По умолчанию **ISAVEPERCENT** = 50.

Автоматическое сохранение рисунков

Чтобы защитить себя от потери выполненных изменений в чертеже, установите время его автоматического сохранения и создайте резервную копию чертежа. Для этого выполните следующие действия:

1. Откройте меню приложения и щелкните в нем на кнопке **Options** (Настройка) (см. рис. 1.6). Появится диалоговое окно с тем же названием.
2. В диалоговом окне выберите вкладку **Open and Save** (Открытие/Сохранение).
3. В области **File Safety Precautions** (Меры предосторожности при сохранении) установите флажок **Automatic save** (Автосохранение) и введите значение промежутка времени между двумя последовательными автоматическими сохранениями в поле **Minutes between saves** (Интервал, мин.) (рис. 2.7).

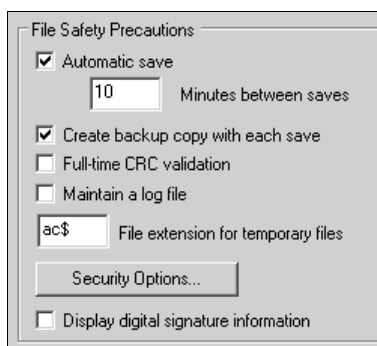


Рис. 2.7. Настройка автоматического сохранения и создания резервной копии рисунка

4. В этой же области установите флажок **Create backup copy with each save** (Создавать резервные копии) для создания копии файла с расширением bak, которая записывается в той же папке, что и сохраняемый рисунок.

5. Для ускорения работы программы снимите флажок **Display digital signature information** (Отображать информацию о цифровой подписи), если чертеж не защищен цифровой подписью.
6. Щелкните мышью на кнопке **Apply** (Применить), а затем на кнопке **OK** для сохранения настроек и выхода из диалогового окна.

Защита и восстановление рисунков

Большинство приложений Windows, и AutoCAD в этом смысле не является исключением, имеют средства защиты информации от ее утери и несанкционированного доступа. Так, любой чертеж, записанный на диске, может автоматически сохраняться через заданные промежутки времени, а при каждом запуске команды сохранения файлов **SAVE** (БСОХРАНИТЬ) происходит создание файла с расширением `dwg` и его копия с расширением `bak`.

Нередки случаи, когда происходит сбой в работе программы или оборудования. Восстановить рисунок в этих случаях поможет диспетчер восстановления файлов.

И наконец, защитить рисунок от несанкционированного доступа можно при помощи пароля, который вводится в рисунок при его создании или сохранении.

Восстановление чертежей после сбоев

Если в процессе работы над рисунком произошел сбой программы или оборудования, то при следующем запуске AutoCAD автоматически запускается **Drawing Recovery Manager** (Диспетчер восстановления рисунков). Сначала выводится информационное окно (рис. 2.8), в котором пользователь информируется о произошедшем сбое и ему предлагается восстановить рисунок из существующих резервных копий.

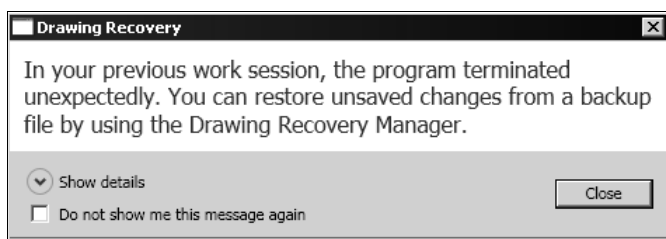


Рис. 2.8. Информационное окно при запуске программы после сбоев

Закрыв это окно щелчком по кнопке **Close** (Заккрыть), следует перейти на панель диспетчера восстановления файлов (рис. 2.9), щелкнуть на прямоугольнике со знаком плюс (+) слева от имени восстанавливаемого файла, а затем выбрать из

списка файл из числа предложенных вариантов с расширением dwg, dws, sv\$ или bak.

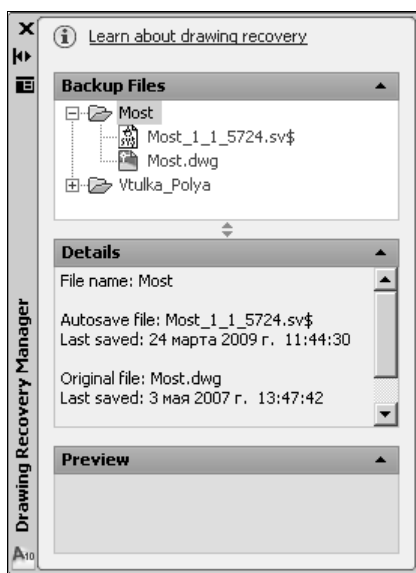


Рис. 2.9. Панель диспетчера восстановления файлов после сбоев

Двойной щелчок по имени выбранного из списка файла приводит к загрузке его в программу, после чего его можно сохранить под любым именем для продолжения работы.

Диспетчер сохранения рисунков можно также вызвать из командной строки командой **DRAWINGRECOVERY** (ВОССТАНОВИТЬ) или из меню **File | Drawing Utilities | Drawing Recovery Manager** (Файл | Утилиты рисунка | Диспетчер восстановления рисунков).

Защита рисунка паролем

Текущий рисунок можно защитить паролем, в качестве которого используется слово или фраза. Чем больше длина пароля, тем труднее его извлечь с помощью "программ-взломщиков".

Для доступа к данным защищенного рисунка требуется ввести пароль, даже если рисунок является внешней ссылкой. Восстановление пароля в случае его утери невозможно, поэтому перед тем как защитить рисунок паролем, необходимо создать его резервную копию, не защищенную паролем. Пароль можно установить как в процессе работы над рисунком, так и при его сохранении командой **SAVEAS** (СОХРАНИТЬКАК).

Для задания пароля в процессе работы над рисунком выполните следующую последовательность действий:

1. Откройте меню приложения (см. рис. 1.6) и щелкните в нем кнопку **Options** (Настройка). Появится диалоговое окно с тем же названием.
2. В диалоговом окне выберите вкладку **Open and Save** (Открытие/Сохранение) и щелкните кнопку  **Security Options** (Безопасность) (см. рис. 2.7).
3. В появившемся диалоговом окне **Security Options** (Параметры безопасности) (рис. 2.10) откройте вкладку **Password** (Пароль) и введите пароль в поле **Password or phrase to open this drawing** (Для открытия этого рисунка необходимо ввести пароль (слово или фразу)).
4. При необходимости установите флажок **Encrypt drawing properties** (Шифровать свойства рисунка), чтобы защитить паролем название, имя автора и ключевые слова рисунка.

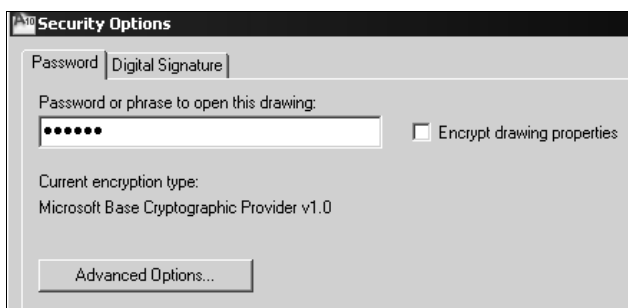


Рис. 2.10. Диалоговое окно для присвоения рисунку пароля

5. Щелкните кнопку **ОК**, а затем в появившемся диалоговом окне **Confirm Password** (Подтверждение пароля) (рис. 2.11) подтвердите заданный пароль повторным его вводом.
6. Щелкните кнопку **ОК** для завершения присвоения пароля текущему рисунку.

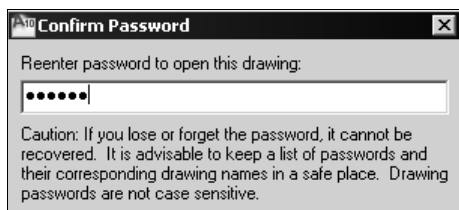


Рис. 2.11. Окно для ввода подтверждения пароля, присвоенного рисунку

7. Для снятия пароля доступа к рисунку необходимо открыть его по известному паролю, а затем в диалоговом окне **Security Options** (Параметры безопасности) стереть пароль.

Если рисунок открывается на другом компьютере, то на нем должна быть установлена такая же система шифрования, что и на компьютере, на котором ему присваивался пароль. Проверить систему шифрования можно в диалоговом окне **Advanced Options** (Дополнительные параметры)) (рис. 2.12), которое вызывает-ся щелчком по кнопке **Advanced Options** (Дополнительные параметры) в диалоговом окне **Security Options** (Параметры безопасности) (см. рис. 2.10).

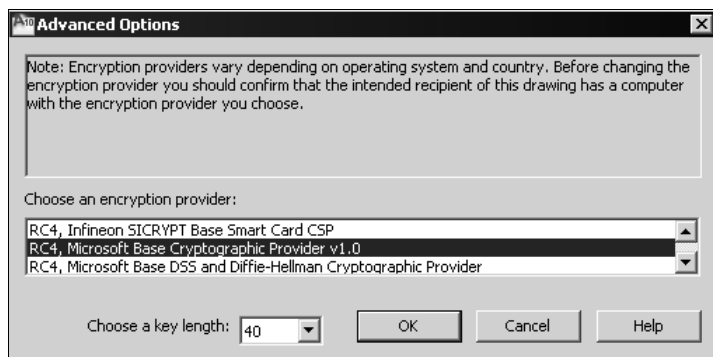


Рис. 2.12. Диалоговое окно **Advanced Options** для проверки системы шифрования

Пересылка файлов по электронной почте

Многих проблем из-за разных настроек программного обеспечения компьютеров можно избежать, если при передаче файлов от одного пользователя к другому вместе с ними передавать и все необходимые вспомогательные файлы, такие, например, как файлы шрифтов. Особенно это удобно использовать в тех случаях, когда пользователи удалены друг от друга и файлы передаются по Интернету.

Для этих целей используется команда **eTRANSMIT** (ФОРМКОМПЛЕКТ), которая формирует архивированный (формат ZIP и EXE) или обычный комплект файлов.

Команда вызывается из меню приложения (см. рис. 1.6) выбором строки **Send** (Пересылка) | **eTransmit** (Сформировать комплект). В появившемся диалоговом окне **Create Transmittal** (Формирование комплекта файлов) (рис. 2.13) можно выполнить настройку формируемого комплекта файлов.

По умолчанию в комплект включаются все файлы, на которые ссылается текущий чертеж (внешние ссылки, стили печати, шрифты и др.). Пользователь может добавлять файлы в комплект щелчком на кнопке  **Add File** (До-

бавить файл) или исключить файлы из комплекта, удаляя галочку около их наименования.

В комплект нельзя включить файлы, ссылки на которые установлены с помощью URL.

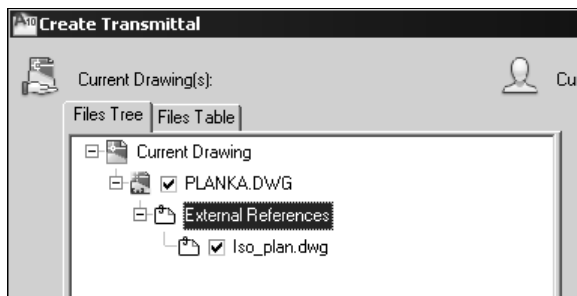


Рис. 2.13. Диалоговое окно **Create Transmittal** для настройки комплекта файлов

Текущий набор свойств параметров комплекта можно изменить, присвоив имя новому набору и выполнив настройку его в диалоговом окне **Modify Transmittal Setup** (Изменение набора параметров комплекта) (рис. 2.14).

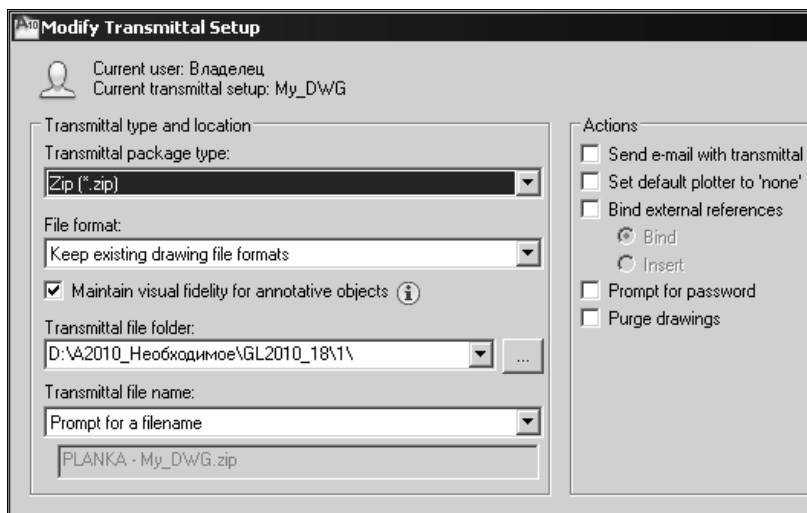


Рис. 2.14. Диалоговое окно для настройки нового комплекта параметров

Перейти к созданию нового именованного набора параметров комплекта можно щелчком на кнопке **Transmittal Setups** (Наборы параметров) в диалоговом окне **Create Transmittal** (Формирование комплекта файлов) (см. рис. 2.13).

Создание файлов формата PDF

В AutoCAD 2010 существенно усовершенствована поддержка файлов формата PDF по сравнению с AutoCAD 2009. Создаваемые файлы имеют меньший размер, увеличенную разрешающую способность 600 dpi вместо бывшей ранее 400 dpi и могут даже использоваться в рисунках в качестве подложки. Более того, при создании чертежа можно привязываться к элементам изображения вставленного файла формата PDF.

Из других усовершенствований нужно отметить экспорт шрифтов TrueType в виде текста, а не в виде графических объектов, а также возможность предварительного просмотра будущего изображения при печати чертежа с расширением dwg в файл формата PDF.

Для печати чертежа AutoCAD 2010 из формата DWG в формат PDF выполните следующие действия:

1. Вызовите диалоговое окно настройки печати **Plot** (Печать) (рис. 2.15), щелкнув по кнопке с таким же наименованием на панели быстрого доступа **Quick Toolbar** (Панель быстрого доступа) (см. рис. 1.7).

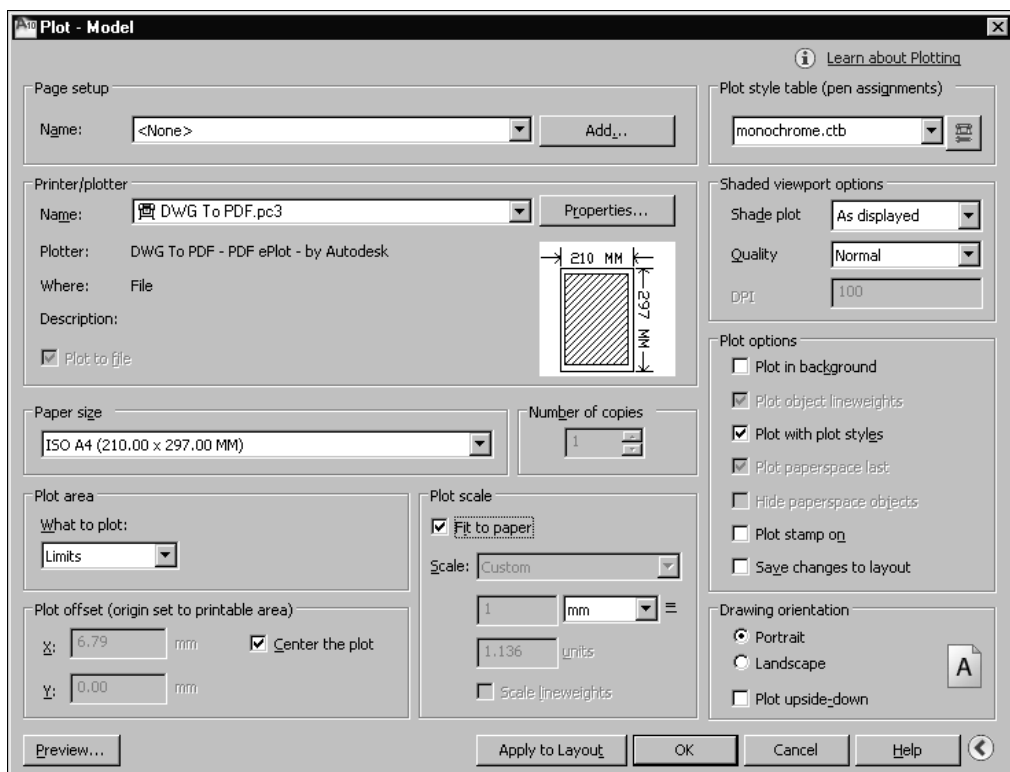
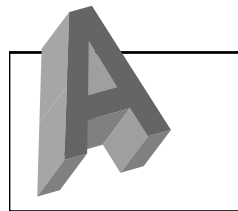


Рис. 2.15. Диалоговое окно **Plot** при настройке печати чертежа в формат PDF

2. В группе **Printer/plotter** (Принтер/плоттер) диалогового окна **Plot** (Печать) в поле **Name** (Имя) выберите из раскрывающегося списка драйвер **DWG To PDF.pc3**.
3. Настройте параметры печати для вывода в файл PDF и нажмите кнопку **OK**.
4. В появившемся диалоговом окне **Browse for Plot File** (Поиск файла чертежа) выберите папку для записи в нее PDF-файла и его имя.
5. Нажмите кнопку **Save** (Сохранить).

Полученный таким образом файл теперь можно открывать и печатать из программ, работающих с файлами формата PDF, например Acrobat Reader.

ГЛАВА 3



Как работать с программой

В этой главе...

- ◆ Использование мыши
- ◆ Ввод координат точек
- ◆ Полярное отслеживание
- ◆ Вызов команд
- ◆ Системные переменные
- ◆ Горячие клавиши для вызова команд

Использование мыши

Указатель мыши постоянно находится в графическом окне программы. Реализуемые им функции зависят не только от того, какая кнопка мыши нажата, но и от того, где установлен курсор.

Так в зоне черчения он принимает вид пересекающихся вертикальной и горизонтальной линий, где в центре размещается прямоугольный прицел с изменяемыми размерами.

В окне команд, текстовом окне и полях для ввода данных в диалоговых окнах и около курсора при динамическом вводе он принимает форму мигающей латинской буквы I (рис. 3.1), а в диалоговой части программы вне окна команд и зоны черчения — форму наклонной стрелки.

Сначала остановимся на функциях, реализуемых левой кнопкой мыши.

Левая кнопка

Функции левой кнопки мыши зависят от формы курсора и той области, в которой находится указатель курсора.

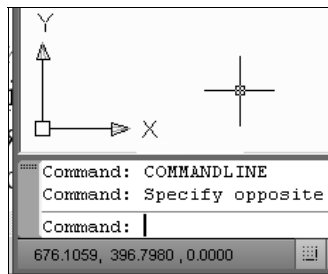


Рис. 3.1. Форма курсора в зоне черчения и в окне команд программы

Указатель в виде наклонной стрелки

Левая кнопка мыши с указателем курсора в виде наклонной стрелки позволяет выполнить следующие операции:

- ◆ открывать меню приложения и горизонтальное меню;
- ◆ вызывать команду из списка в меню или с помощью кнопок на панелях инструментов;
- ◆ управлять кнопками в диалоговых окнах;
- ◆ перемещать элементы интерфейса (например, диалоговые окна или панели инструментов по экрану);
- ◆ вызывать опции команд из контекстного меню и вводить данные в окно около курсора при динамическом вводе.

Указатель в виде перекрестья

Один щелчок левой кнопки мыши в графической зоне экрана с указателем курсора в виде перекрестья (см. рис. 3.1) позволяет выполнить следующие действия:

- ◆ вводить координаты точек во время выполнения команды;
- ◆ по запросу команды выбирать объекты для редактирования;
- ◆ включать рамку (секущую рамку) для предварительного выбора объектов;
- ◆ активизировать ручки при редактировании объектов.

Указатель в виде отрезка

Один щелчок левой кнопки мыши в поле ввода данных переключает указатель курсора на изображение в виде мигающей латинской буквы I (см. рис. 3.1) и позволяет после этого выполнять следующие операции:

- ◆ вводить данные с клавиатуры в полях ввода данных диалоговых окон;
- ◆ вводить данные с клавиатуры в окно команд;
- ◆ вводить данные с клавиатуры в поля динамического ввода около курсора.

Правая кнопка

В отличие от левой кнопки, функции правой кнопки мыши могут быть настроены пользователем.

Основные операции

В зависимости от настроенных функций щелчок правой кнопкой мыши позволяет выполнять одно из следующих действий:

- ◆ вызывать контекстное меню, содержание которого зависит от того, где в пределах графического окна программы был установлен указатель курсора в момент щелчка кнопкой;
- ◆ после соответствующей настройки завершать выполнение команды;
- ◆ вызывать контекстное меню объектной привязки при нажатой клавише <Shift>, если указатель курсора установлен в чертежной области графического окна программы;
- ◆ вызывать контекстное меню со списком команд блокирования (**Lock Location**) в графическом окне панелей инструментов и диалоговых окон, если указатель курсора установлен на кнопке  со значком замка, размещенной на правой границе строки состояния (рис. 3.2).

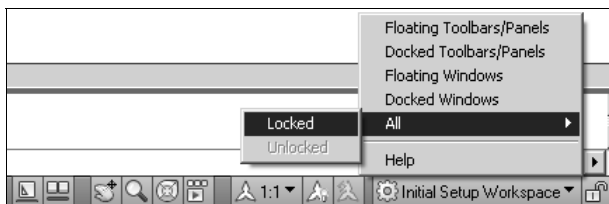


Рис. 3.2. Контекстное меню для управления блокированием панелей инструментов и диалоговых окон

Настройка функций правой кнопки мыши

Функции правой кнопки мыши можно настроить в диалоговом окне **Right-Click Customization** (Правая кнопка мыши), которое вызывается в результате следующей последовательности действий:

1. Щелкните правой кнопкой мыши в окне команд и выберите из появившегося контекстного меню (рис. 3.3) **Options** (Настройка). Появится диалоговое окно **Options** (Настройка).
2. Выберите в этом окне вкладку **User Preferences** (Пользовательские). Появится диалоговая часть окна, предназначенная для настройки среды рисования по усмотрению пользователя (рис. 3.4).

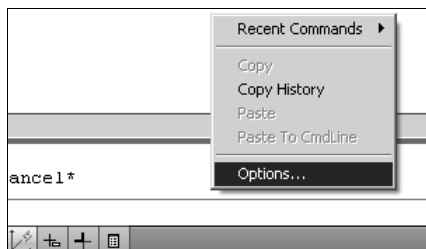


Рис. 3.3. Вызов диалогового окна **Options** из контекстного меню в окне команд

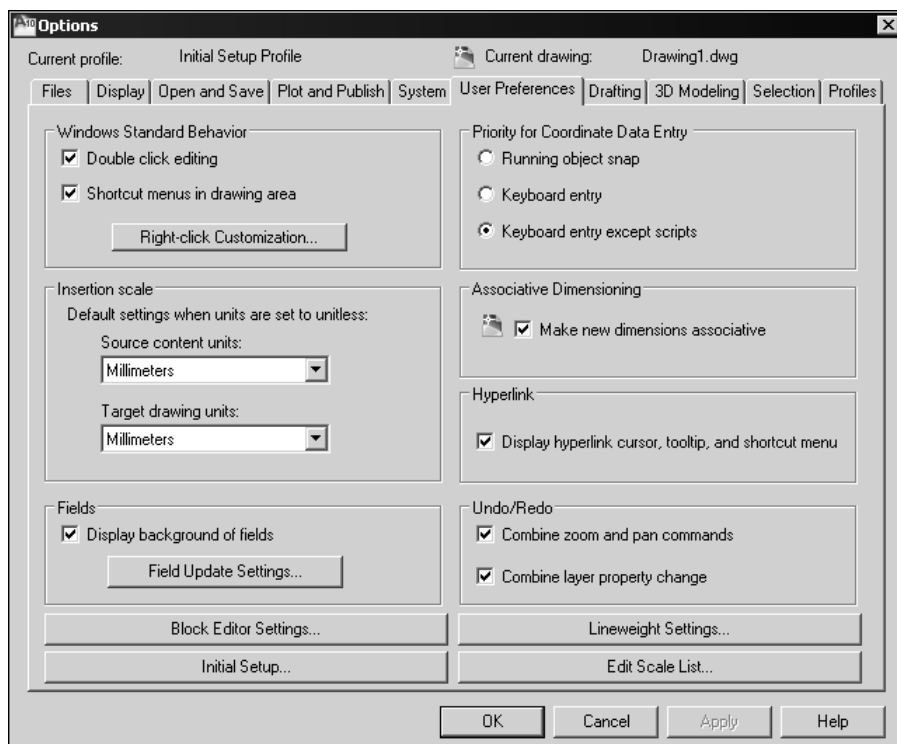


Рис. 3.4. Диалоговое окно настройки пользовательских параметров

3. Установите флажок **Shortcut menus in drawing area** (Контекстное меню в области рисования). Ниже этого флажка активизируется кнопка **Right-click Customization** (Правая кнопка мыши). Если флажок не установлен, то во время выполнения команды нажатие правой кнопки мыши аналогично нажатию клавиши <Enter>.
4. Щелкните мышью на кнопке **Right-click Customization** (Правая кнопка мыши). Появится диалоговое окно **Right-Click Customization** (Обработка нажатий правой кнопки мыши) (рис. 3.5).

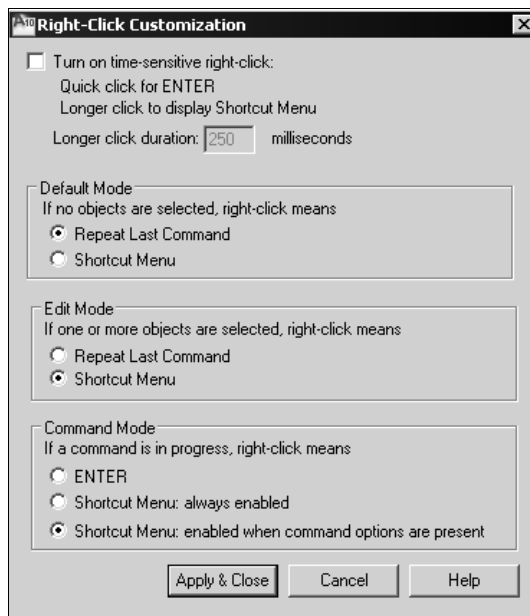


Рис. 3.5. Диалоговое окно настройки правой кнопки мыши

5. В диалоговом окне **Right-Click Customization** (Обработка нажатий правой кнопки мыши) настройте способ управления событиями, происходящими при щелчке правой кнопкой мыши (вызов контекстного меню или имитация нажатия клавиши <Enter>). Диалоговое окно имеет три области, в которых настраивается реакция программы в различные моменты ее работы.

- **Default Mode** (Обычный режим). Отсутствуют выбранные объекты и выполняющиеся команды:
 - **Repeat Last Command** (Повтор последней команды). Имитация нажатия клавиши <Enter>, т. е. служит для повторного выполнения последней команды;
 - **Shortcut Menu** (Контекстное меню). Включение стандартного контекстного меню.
- **Edit Mode** (Режим редактирования). Задание события, происходящего по щелчку правой кнопки мыши в области рисования в режиме редактирования, когда выбраны один или несколько объектов, но отсутствуют выполняющиеся команды.
 - **Repeat Last Command** (Повтор последней команды). Щелчок правой кнопки мыши в области рисования, если выбраны один или несколько объектов, при отсутствии выполняющихся команд служит для повторного выполнения последней команды;

- **Shortcut Menu** (Контекстное меню). Включение контекстного меню редактирования.
- **Command Mode** (Командный режим). Задание события, происходящего по щелчку правой кнопки мыши в области рисования в ходе выполнения какой-либо команды.
 - **ENTER**. Отключает возможность вызова контекстного меню командного режима и имитирует нажатие клавиши <Enter>;
 - **Shortcut Menu: always enabled** (Контекстное меню: всегда доступно). Включает контекстное меню команд;
 - **Shortcut Menu: enabled when command options are present** (Контекстное меню: доступно, если команда имеет опции). Вызывает контекстное меню команд только в том случае, если в текущий момент в командной строке доступны какие-либо опции. В командной строке опции команд заключаются в квадратные скобки. Если в командной строке отсутствуют опции, то щелчок правой кнопкой мыши соответствует нажатию клавиши <Enter>.

Флажок **Turn on time-sensitive right-click** (Включить чувствительность к продолжительности щелчка), установленный в верхней части диалогового окна **Right-Click Customization** (Обработка нажатий правой кнопки мыши), позволяет включить зависимость операции, исполняемой правой кнопкой мыши, от времени щелчка. Быстрый щелчок соответствует нажатию клавиши <Enter>, а при нажатии правой кнопки мыши с задержкой вызывается контекстное меню. Там же можно настроить минимальное время задержки в миллисекундах.

Центральное колесо

Кроме обычной двухкнопочной мыши, в AutoCAD используется мышь IntelliMouse с колесиком-кнопкой между двумя основными кнопками. Ниже приводится список часто используемых операций, которые выполняются при помощи этого колесика.

- ◆ Поворот колесика вперед увеличивает, а назад — уменьшает экранное изображение рисунка. Управление выводом изображения при вращении колеса осуществляется двумя системными переменными:
 - скорость вывода изображения при вращении колеса настраивается в системной переменной **ZOOMFACTOR**, которая изменяется от 3 до 100. По умолчанию **ZOOMFACTOR** = 60;
 - направление вращения указывается в системной переменной **ZOOMWHEEL**. При **ZOOMWHEEL** = 0 вращение колеса вперед увеличивает изображение, а назад — уменьшает. Присвоение значения **ZOOMWHEEL** = 1 изменяет реакцию изображения на противоположную.

- ◆ Двойной щелчок колесиком выводит изображение в пределах границ чертежного окна.
- ◆ Однократный щелчок колесиком в области черчения окна программы приводит к следующему результату в зависимости от установленного значения системной переменной **MBUTTONPAN**:
 - если **MBUTTONPAN** = 1, то перемещение курсора в графической части окна программы с нажатой кнопкой приводит к перемещению изображения по экрану. Этот режим установлен по умолчанию;
 - если **MBUTTONPAN** = 0, то щелчок колесиком на графической части окна программы вызывает контекстное меню объектных привязок.

Ввод координат точек

При создании объектов в AutoCAD не нужно рисовать их на экране монитора так, как это мы обычно делаем карандашом на листе бумаги или работаем с графическими программами, функционирующими в растровом формате. AutoCAD — это графический редактор, который работает в векторном формате.

В таких редакторах нужно вводить только опорные точки вычерчиваемых объектов, а программа потом сама строит объект из небольших отрезков в виде ломаной линии.

Так как AutoCAD ориентирован на выполнение конструкторских чертежей, то программа должна создавать объекты с точными размерами. Для этих целей и используются системы координат.

По умолчанию в программе всегда имеется мировая система координат, пиктограмма которой размещается в левом нижнем углу области черчения рабочего окна программы. Кратко она обычно обозначается тремя буквами **WCS** (МСК). Кроме мировой системы координат, в AutoCAD используются и пользовательские системы координат **UCS** (ПСК), которые можно ориентировать в плоскости черчения в произвольном положении относительно мировой системы координат. Важно то, что координаты в каждой из ПСК отсчитываются от ее начала.

Координаты точек объектов чертежа можно вводить следующими способами:

- ◆ из командной строки с отключенным динамическим вводом (кнопка  **Dynamic input** (Динамический ввод) в строке состояния отжата);
- ◆ на экране монитора при помощи мыши;
- ◆ в полях динамического ввода около курсора при нажатой кнопке  **Dynamic input** (Динамический ввод) в строке состояния.

Ввод из окна команд

Любая комбинация чисел и символов, набираемая на клавиатуре, при отключенном динамическом вводе сразу же попадает в командную строку. Для ввода этой комбинации следует нажать клавишу <Enter>.

Как известно, вещественные числа состоят из целой и дробной частей с разделителем между ними. В AutoCAD таким разделителем служит точка.

При создании плоских чертежей координаты точек объектов можно вводить в декартовой и полярной системе координат. Причем эти координаты бывают *абсолютные* и *относительные*. Разделителем между координатами служит запятая в декартовой системе координат и символ < (меньше) в полярной. В табл. 3.1 приводится формат этих координат.

Таблица 3.1. Формат и типы систем координат

Метод ввода	Последовательность операций	Описание
Абсолютные декартовы координаты	X,Y	Точная координата точки
Относительные декартовы координаты	@X,Y	Приращение координат относительно последней введенной или использованной точки
Абсолютные полярные координаты	Радиус<Угол	Расстояние и угол задаются относительно 0,0
Относительные полярные координаты	@ Расстояние<Угол	Радиус и угол задаются от последней введенной или использованной точки
Последняя точка	@	Последняя введенная или использованная точка
Прямой ввод	Переместите указатель курсора в нужном направлении, введите с клавиатуры расстояние (без знака) и нажмите клавишу <Enter>	Задается направление и расстояние до следующей точки
Координатный фильтр	Введите с клавиатуры .X, нажмите клавишу <Enter>, а потом привяжитесь к точке	Координатный фильтр извлекает из указанной точки координату X
	Введите с клавиатуры .Y, нажмите клавишу <Enter>, а потом привяжитесь к точке	Координатный фильтр извлекает из указанной точки координату Y

Нужно иметь в виду, что в AutoCAD используется мировая и пользовательские системы координат, а отсчет координат выполняется относительно текущей системы координат. Создание собственных систем координат и управление ими выполняется при помощи команд, расположенных на панели инструментов **Coordinates** (Координаты) (рис. 3.6) вкладки **View** (Вид) ленты.

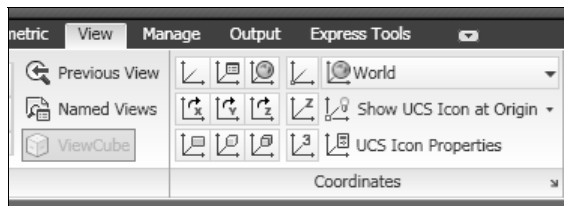


Рис. 3.6. Панель инструментов **Coordinates** на вкладке **View** ленты

Для определения положения текущей системы координат используется знак ПСК, управление и настройка которого выполняется при помощи кнопок на этой же панели инструментов.

Ввод с экрана монитора

В этом случае координаты точек считываются программой непосредственно с экрана монитора. Для этого достаточно установить указатель курсора в нужном месте экрана и щелкнуть левой кнопкой мыши. Обычно для подобного ввода используются привязки к точкам уже построенных объектов чертежа или включают режим дискретного движения курсора с заданным шагом.

При вводе координат точек при помощи привязки к точкам уже существующих объектов имеется возможность воспользоваться двумя режимами привязки:

- ◆ однократной привязкой, которая активизируется только на один раз по запросу команды о вводе точки создаваемого объекта;
- ◆ текущей привязкой, при которой постоянно включены заранее выбранные способы привязки к характерным точкам объектов. Захват этих точек происходит автоматически в момент перемещения указателя курсора по объекту, а привязка к нужной точке происходит после нажатия левой кнопки мыши.

Рассмотрим особенности применения этих режимов привязки более подробно.

Однократная привязка

Для активизации однократной привязки к нужной точке на объекте, который уже построен на рисунке, можно воспользоваться следующими способами:

- ◆ нажать клавишу <Shift> и, удерживая ее, нажать еще правую кнопку мыши, после чего из появившегося контекстного меню (рис. 3.7) выбрать нужный способ привязки;
- ◆ щелкнуть правой кнопкой мыши на кнопке  **Object snap** (Объектная привязка) в строке состояния и выбрать нужный способ привязки из появившегося контекстного меню (рис. 3.8);
- ◆ щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке с выбранным способом привязки на панели инструментов **Object Snap** (Объектная привязка) (рис. 3.9).

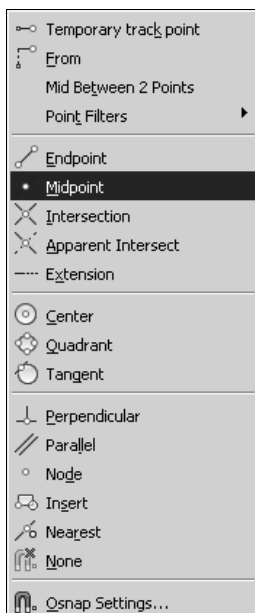


Рис. 3.7. Контекстное меню для выбора способа привязки к точкам объектов

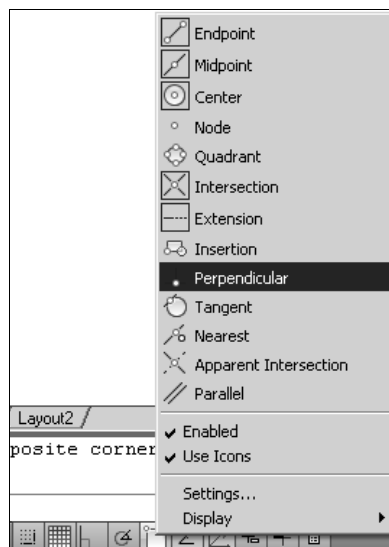


Рис. 3.8. Контекстное меню для выбора привязки, вызываемое из строки состояния



Рис. 3.9. Панель инструментов объектной привязки к точкам объектов

Примечание

Список панелей инструментов выводится в контекстном меню, которое вызывается щелчком правой кнопки мыши с курсором, установленным на любой панели инструментов, кроме **Quick Toolbar** (Панель быстрого доступа) (см. рис. 1.7). Меню со списком выводится при помощи горизонтального меню: **Tools** (Сервис) | **Toolbars** (Панели инструментов) | **AutoCAD** (рис. 3.10).

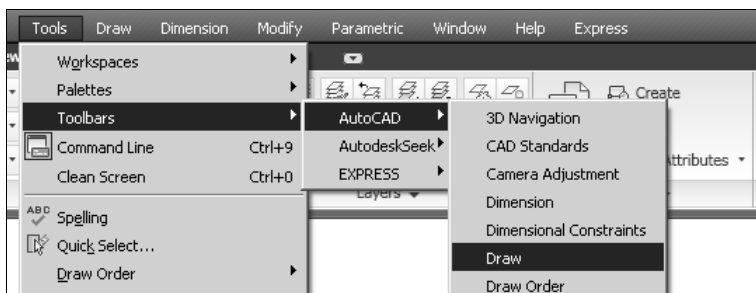


Рис. 3.10. Вызов списка панелей инструментов из горизонтального меню

- ♦ если системная переменная **MBUTTONPAN** = 0, то список привязок (см. рис. 3.6) можно вызвать щелчком колесика мыши на области черчения окна программы.

Описание режимов привязки приводится в табл. 3.2.

Таблица 3.2. Способы привязки к характерным точкам объектов чертежа

Пиктограмма на кнопке	Название кнопки	Способ привязки
	Temporary track Point (Точка отслеживания)	Привязка к временной вспомогательной линии, проходящей через указанную точку параллельно одной из координатных осей
	Snap From (Отслеживание)	Привязка к точке, находящейся на заданном смещении от указанной точки
	Snap to Endpoint (Конточка)	Привязка к конечной точке объекта
	Snap to Midpoint (Середина)	Привязка к середине линейных объектов или сегментов
	Snap to Intersection (Пересечение)	Привязка к точке пересечения двух объектов
	Snap to Apparent Intersect (Кажущееся пересечение)	Привязка к воображаемой точке пересечения двух скрещивающихся объектов, лежащих в разных плоскостях
	Snap to Extension (Продолжение линии)	Привязка к точке, лежащей на продолжении линейных объектов или сегментов
	Snap to Center (Центр)	Привязка к центру дуги, эллиптической дуги, окружности или эллипса
	Snap to Quadrant (Квадрант)	Привязка к точке квадранта дуги, эллиптической дуги, эллипса или окружности
	Snap to Tangent (Касательная)	Привязка по касательной к дуге, кругу, эллипсу или сплайну
	Snap to Perpendicular (Нормаль)	Привязка к точке на перпендикуляре к другому объекту
	Snap to Parallel (Параллельно)	Построение объекта, параллельного другому объекту
	Snap to Insert (Точка вставки)	Привязка к точке вставки блока или текста
	Snap to Node (Узел)	Привязка к объекту "точка"
	Snap to Nearest (Ближайшая)	Привязка к ближайшей точке, расположенной на захваченном прицелом объекте
	Snap to None (Ничего)	Отключение на один раз всех привязок, используемых в текущем режиме привязки

Таблица 3.2 (окончание)

Пиктограмма на кнопке	Название кнопки	Способ привязки
	Osnap Settings (Режимы объектной привязки)	Вызов диалогового окна для настроек текущих режимов объектной привязки (команда OSNAP (ПРИВЯЗКА))

Текущая привязка

При текущей привязке постоянно активизированы несколько способов привязки к точкам объектов и пользователь сам выбирает точку, к которой следует привязаться с одним из этих режимов привязки.

Для включения и выключения режима текущей привязки следует нажать клавишу <F3> или щелкнуть мышью на кнопке  **Object snap** (Объектная привязка) в строке состояния.

Настройка режимов текущей привязки выполняется в диалоговом окне **Drafting Settings** (Режимы рисования) на вкладке **Object Snap** (Объектная привязка) (рис. 3.11).

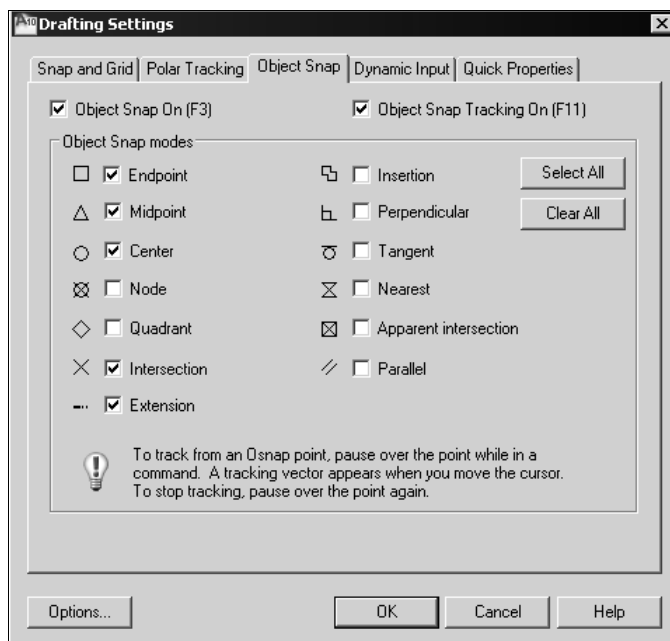


Рис. 3.11. Диалоговое окно **Drafting Settings** для настройки текущих режимов объектной привязки

Диалоговое окно **Drafting Settings** (Режимы рисования) вызывается с помощью контекстного меню (см. рис. 3.8), в котором следует выбрать строку **Settings** (Настройка).

Дискретное перемещение курсора

Для ввода относительных декартовых координат точек можно ограничить перемещение курсора заданными интервалами по направлению координатных осей.

Для ввода относительной координаты необходимо задать скачками нужное приращение, а затем щелкнуть в последнем зафиксированном положении левой кнопкой мыши.

Этот режим реализуется командой **SNAP** (ШАГ), которая выполняется в прозрачном режиме, когда одновременно может выполняться другая команда.

Дискретный шаг курсора настраивается в диалоговом окне **Drafting Settings** (Режимы рисования) на вкладке **Snap and Grid** (Шаг и сетка) (рис. 3.12).

Это окно вызывается выбором строки **Settings** (Настройка) в контекстном меню, появляющемся после щелчка правой кнопки мыши на кнопке **Snap Mode** (Шаг) в строке состояния.



Рис. 3.12. Диалоговое окно **Drafting Settings** на вкладке **Snap and Grid**

Для настройки шага дискретного движения курсора в диалоговом окне **Drafting Settings** (Режимы рисования) выполните следующие операции:

1. Установите шаг привязки курсора по оси X в поле **Snap X spacing** (Шаг привязки по X) и в поле **Snap Y spacing** (Шаг привязки по Y) по оси Y.
2. В разделе **Snap type** (Тип привязки) установите опции **Grid snap** (Шаговая привязка) и **Rectangular snap** (Ортогональная).
3. Щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна **Drafting Settings** (Режимы рисования).

Для включения и выключения шаговой привязки курсора можно воспользоваться одним из следующих способов:

- ◆ нажать клавишу <F9>;
- ◆ щелкнуть мышью на кнопке **SNAP** (ШАГ) в строке состояния;
- ◆ нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+.

Полярное отслеживание

Возможности "прямого ввода" (см. табл. 3.1) можно расширить за счет привязки направления перемещения курсора к заданным опорным углам, значения которых выводятся в специальном окне около курсора в виде подсказки (рис. 3.13). Этим методом можно настраивать отслеживаемые углы и при черчении вводить длину отрезка в нужном угловом направлении после появления подсказки.

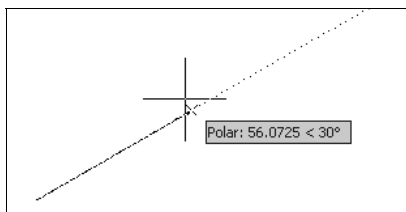


Рис. 3.13. Подсказка около курсора с углом полярного отслеживания

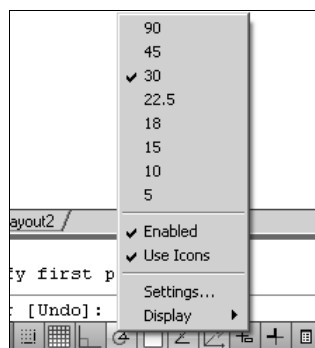


Рис. 3.14. Контекстное меню для выбора приращения углов полярного отслеживания

Чтобы задать приращение углов полярного отслеживания, вызовите контекстное меню щелчком правой кнопки мыши на кнопке  **Polar Tracking** (Полярное отслеживание) в строке состояния и выберите в нем нужный угол (рис. 3.14). Если нужное приращение углов отсутствует в списке, то его можно настроить

в диалоговом окне **Drafting Settings** (Режимы рисования) на вкладке **Polar Tracking** (Отслеживание), которое вызывается из этого же меню после выбора строки **Settings** (Настройка).

Теперь во время выполнения команды появляется линия отслеживания и подсказка, если курсор оказывается вблизи одного из установленных углов. После появления линии отслеживания в виде временной пунктирной конструкционной линии наберите на клавиатуре значение расстояния от последней точки до следующей и нажмите клавишу <Enter>. Для определения следующей точки на линии отслеживания можно воспользоваться также привязкой **Intersection** (Пересечение), которая появляется в момент пересечения временной линии отслеживания с объектом.

Полярное отслеживание можно включать и выключать, нажимая клавишу <F10> или щелчком мыши на кнопке  **Polar Tracking** (Полярное отслеживание) в строке состояния.

Динамический ввод

Если нажать кнопку  **Dynamic Input** (Динамический ввод) в строке состояния, то около курсора появляются окна, в которых можно вводить координаты запрашиваемых командами точек и читать подсказки, не отвлекаясь на просмотр сообщений в командной строке. Его также можно включить/выключить циклическим нажатием клавиши <F12>.

Динамический ввод включает в себя такую пару компонентов:

- ◆ *курсорная строка*, в которой выводится подсказка и поля для ввода координат точки;
- ◆ *размерный ввод*, который включает в себя, кроме полей для ввода координат точки, еще и поля с подсказками, определяющими положение следующей точки относительно предыдущей точки.

Ввод декартовых координат

Для настройки динамического ввода относительных декартовых координат необходимо выполнить следующие операции:

1. Щелкнуть правой кнопкой мыши на кнопке  **Dynamic Input** (Динамический ввод) в строке состояния и выбрать из контекстного меню пункт **Settings** (Настройка) (рис. 3.15).
2. В появившемся диалоговом окне **Drafting Settings** (Режимы рисования) на вкладке **Dynamic Input** (Динамический ввод) (рис. 3.16) включите следующие флажки:

- **Enable Pointer Input** (Включить ввод с помощью мыши).
- **Show command prompting and command input near the crosshairs** (Показывать подсказку для ввода команды и вводимую команду рядом с перекрестьем).

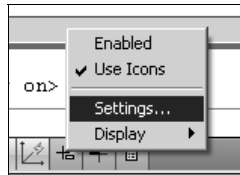


Рис. 3.15. Контекстное меню для вызова окна настройки динамического ввода

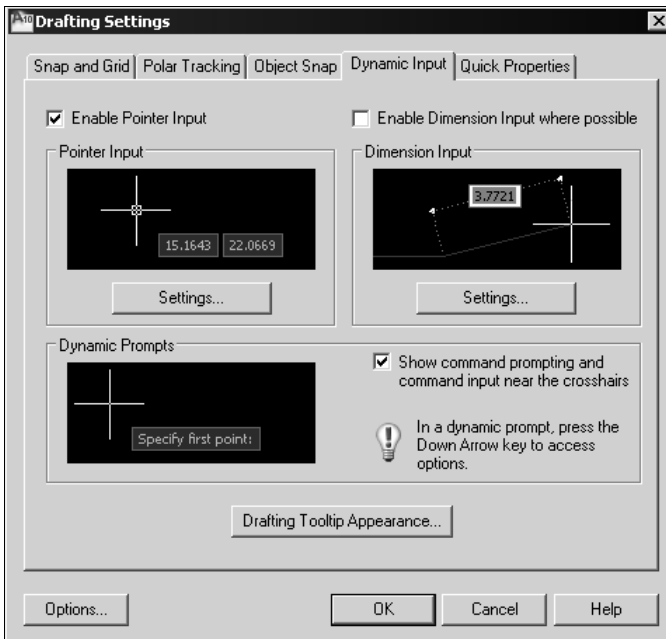


Рис. 3.16. Диалоговое окно для настройки динамического ввода

3. Вызовите диалоговое окне **Pointer Input Settings** (Параметры ввода с помощью мыши) (рис. 3.17) щелчком кнопки **Settings** (Настройка) в области **Pointer Input** (Ввод с помощью мыши). Установите в этом окне следующие переключатели:
 - **Cartesian format** (Декартов формат) в поле **Format** (Формат), чтобы по умолчанию около курсора выводилось окно для ввода декартовых координат;

- **Relative coordinates** (Относительные координаты) в области **Format** (Формат), чтобы по умолчанию вводились относительные декартовы координаты;
- **When a command asks for a point** (Когда команда содержит запрос для точки) в области **Visibility** (Видимость), чтобы выводить окно курсорного ввода только при запросе командой следующей точки.

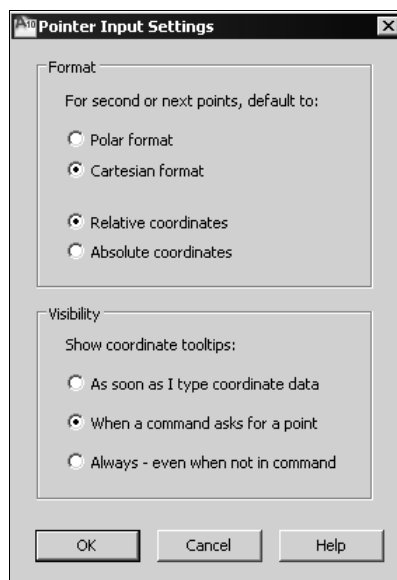


Рис. 3.17. Диалоговое окно для настройки формата и изображения курсорного ввода

4. Настройте размеры и прозрачность окон динамического ввода данных в диалоговом окне **Tooltip Appearance** (Внешний вид подсказок) (рис. 3.18), которое вызывается щелчком кнопки **Drafting Tooltip Appearance...** **Drafting Tooltip Appearance** (Внешний вид подсказок на чертеже) в диалоговом окне **Drafting Settings** (Режимы рисования) на вкладке **Dynamic Input** (Динамический ввод) (см. рис. 3.16).

Теперь при каждом запросе ввода точки около курсора будет появляться подсказка и два поля, в которые с клавиатуры вводятся относительные декартовы координаты запрашиваемой точки (рис. 3.19).

После ввода относительной декартовой координаты по оси OX в первом поле следует нажать клавишу $\langle \text{Tab} \rangle$, чтобы перейти во второе поле, в котором вводится относительная координата по оси OY . После этого нажимается клавиша $\langle \text{Enter} \rangle$.

Сделаем еще несколько замечаний по поводу использования динамического ввода.

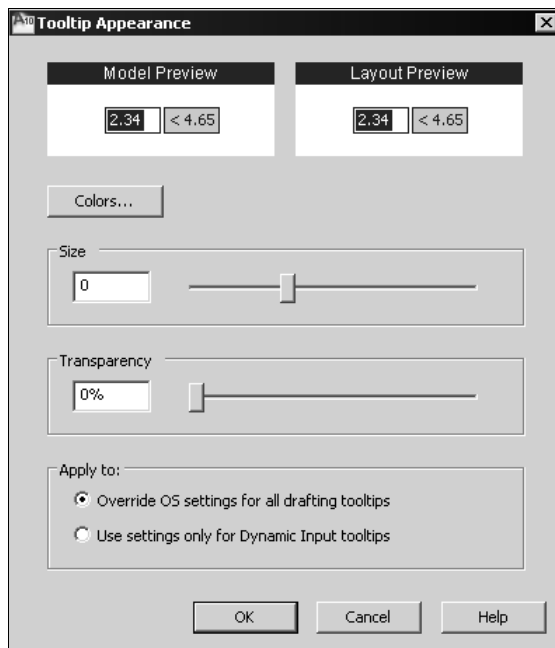


Рис. 3.18. Диалоговое окно для настройки размеров и прозрачности окон подсказки

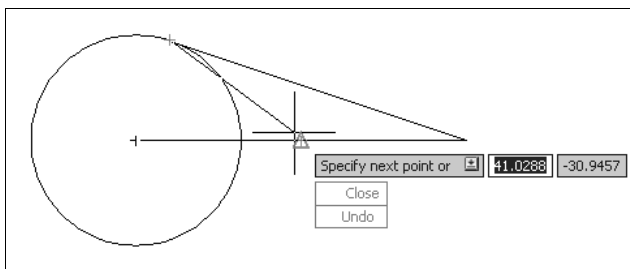


Рис. 3.19. Ввод с помощью мыши относительных декартовых координат перед нажатием клавиши <Enter>

Технология работы

Курсорная строка при включенном динамическом вводе состоит из следующих частей (рис. 3.19):

- ◆ подсказка: **Specify next point or** (Следующая точка или);
- ◆ стрелка в строке подсказки, направленная вниз. Если нажать такую же стрелку на клавиатуре, то появится меню со списком опций команды (рис. 3.19). Чтобы активизировать опцию команды, нужно щелкнуть на ней левой кнопкой мыши в появившемся меню;

- ♦ текстовые поля, в которых вводятся значения координат точки (декартовы или полярные в зависимости от настройки ввода). Переключение между полями выполняется клавишей <Tab>.

При активизированном размерном вводе выводится подсказка, указывающая относительные координаты указателя курсора (рис. 3.20). В этом случае нужно установить флажок **Enable Dimension Input where possible** (Включить ввод размеров где возможно) в диалоговом окне **Drafting Settings** (Режимы рисования) на вкладке **Dynamic Input** (Динамический ввод) (см. рис. 3.16).

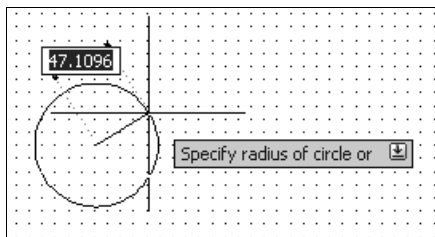


Рис. 3.20. Динамические окна при включенном размерном вводе

Значения координат следующей точки вводятся с клавиатуры, а переход от одного динамического поля к другому выполняется при помощи клавиши табуляции <Tab>. При нажатии клавиши <Enter> после ввода координаты введенное значение фиксируется, в поле появляется изображение замка, а курсор автоматически перемещается в следующее поле.

Вызов команд

Любая программа, исполняемая на компьютере, работает под управлением команд, совокупность которых собственно и составляет программу. После вызова команды AutoCAD выводит в командной строке окна команд либо подсказку с параметрами команды (иногда их называют "опциями"), либо диалоговое окно.

Рассмотрим наиболее часто используемые способы вызова команд AutoCAD 2010.

Горизонтальное меню

Универсальным способом вызова команды является использование ленты или горизонтального меню. Горизонтальное меню, которое всегда присутствовало во всех предыдущих версиях программы, появляется после присвоения системной переменной **MENUBAR** значения 1. Его можно также вызвать из меню на панели быстрого доступа, если щелкнуть левой кнопкой мыши на стрелке на ее правом конце (рис. 3.21).

Строка горизонтального меню находится ниже строки заголовка программы.

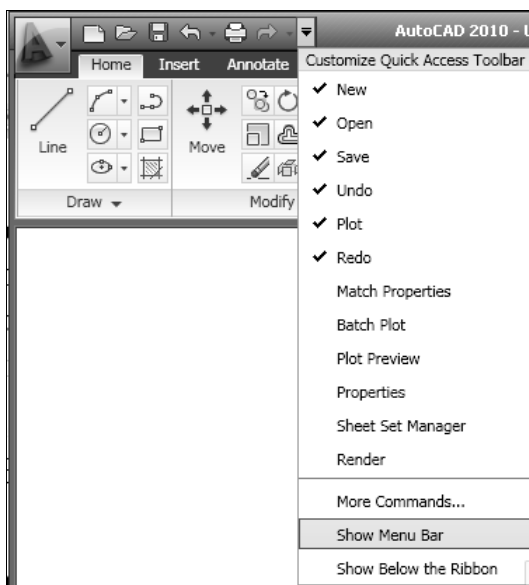


Рис. 3.21. Меню панели быстрого доступа Quick Access Toolbar

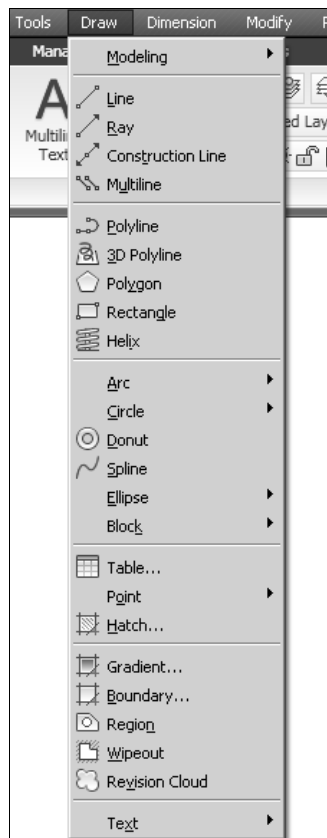


Рис. 3.22. Выпадающее меню для вызова команд рисования объектов

В качестве примера одного из пунктов этого меню на рис. 3.22 приводится выпадающее меню **Draw** (Рисование), которое используется для вызова команд построения простейших объектов (примитивов) рисунка.

В строчках меню изображены пиктограммы соответствующих команд, которые такие же, как и пиктограммы на панелях инструментов. Причем если пиктограмма отсутствует, то это означает, что из этого пункта меню вызывается дополнительное меню с вариантами команды, около которых стоят соответствующие пиктограммы (рис. 3.22).

Назначение команд, вызываемых из меню рисования **Draw** (Рисование), приводится в табл. 3.3.

В AutoCAD 2010, кроме горизонтального меню, можно воспользоваться и вертикальным меню, которое вызывается щелчком на большой красной букве "A" в левом верхнем углу окна программы (см. рис. 1.4). Однако оно не дублирует горизонтальное меню и предназначено, в основном, для работы с файлами.

Команды, вызываемые из горизонтального меню, теперь вызываются при помощи кнопок на панелях инструментов ленты.

Таблица 3.3. Текстовое меню для вызова команд рисования объектов чертежа

Пиктограмма на кнопке	Строка меню	Выполняемая операция
	Modeling (Моделирование)	Создание пространственных тел
	Line (Отрезок)	Построение отрезков
	Ray (Луч)	Построение линий, бесконечных в одном направлении
	Construction Line (Прямая)	Построение бесконечных линий
	Multiline (Мультилиния)	Создание нескольких параллельных отрезков
	Polyline (Полилиния)	Построение плоских полилиний
	3D Polyline (3М полилиния)	Создание пространственной полилинии, состоящей из линейных сегментов
	Polygon (Многоугольник)	Построение равносторонних многоугольников в виде замкнутых полилиний
	Rectangle (Прямоугольник)	Построение полилинии в виде прямоугольника
	Helix (Винтовая линия)	Построение винтовой линии в пространстве
	Arc (Дуга)	Построение дуг
	Circle (Круг)	Построение кругов
	Donut (Кольцо)	Построение закрашенных кругов и колец
	Spline (Сплайн)	Построение неоднородных рациональных В-сплайновых (NURBS) кривых
	Ellipse (Эллипс)	Построение эллипсов и изометрических кругов
	Block (Блок)	Создание блоков и их атрибутов
	Table (Таблица)	Создание таблиц
	Point (Точка)	Построение точки
	Hatch (Штриховка)	Нанесение ассоциативной штриховки внутри замкнутого контура
	Gradient (Переход)	Нанесение градиентной сплошной заливки внутри замкнутого контура
	Boundary (Контур)	Создание области или полилинии из замкнутого контура

Таблица 3.3 (окончание)

Пиктограмма на кнопке	Строка меню	Выполняемая операция
	Region (Область)	Создание объекта — области из набора существующих объектов
	Wipeout (Маскировка)	Создание пустой области на объектах
	Revision Cloud (Облако)	Создание полилинии из дуг
	Text (Текст)	Нанесение однострочного и многострочного текста

Панели инструментов

Традиционным способом вызова команд, который использовался ранее до версии программы AutoCAD 2008, являются кнопки на панелях инструментов. В качестве примера на рис. 3.23 приводится панель инструментов **Modify** (Редактировать), которая используется для вызова команд редактирования рисунка.



Рис. 3.23. Панель инструментов для редактирования объектов

Щелчок левой кнопкой мыши на любой из кнопок на панели инструментов приводит к вызову соответствующей команды.

В табл. 3.4 приводится описание назначения кнопок на этой панели инструментов.

Таблица 3.4. Описание кнопок на панели редактирования **Modify**

Пиктограмма кнопки	Наименование кнопки	Выполняемая операция
	Erase (Стереть)	Удаление объектов из рисунка
	Copy (Копировать)	Создание копий объектов
	Mirror (Зеркало)	Зеркальное копирование объектов
	Offset (Подобие)	Построение концентрических окружностей, параллельных отрезков и кривых
	Array (Массив)	Создание массивов объектов

Таблица 3.4 (окончание)

Пиктограмма кнопки	Наименование кнопки	Выполняемая операция
	Move (Перенести)	Перемещение объектов на заданное расстояние в указанном направлении
	Rotate (Повернуть)	Поворот объектов вокруг заданной точки
	Scale (Масштаб)	Изменение размеров объектов (одинаково в направлениях X, Y и Z)
	Stretch (Растянуть)	Перенос или растягивание объектов
	Trim (Обрезать)	Обрезка объекта по кромке, заданной другими объектами
	Extend (Удлинить)	Удлинение объектов до пересечения с другими объектами
	Break at Point (Разорвать в точке)	Разрыв выбранного объекта в одной точке
	Break (Разорвать)	Разрыв выбранного объекта между двумя точками
	Join (Соединить)	Соединение нескольких объектов в один объект
	Chamfer (Фаска)	Снятие фасок в местах пересечения объектов
	Fillet (Сопряжение)	Скругление углов и сопряжение объектов
	Explode (Расчленить)	Разбиение составного объекта на составляющие его объекты

Контекстное меню

Контекстное меню (рис. 3.24) появляется после нажатия правой кнопки мыши. Им удобно пользоваться для выбора опций (вариантов исполнения) команды.

Кнопки на ленте

Перечень палитр инструментов на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА) зависит от выбранной тематической вкладки. Они находятся в верхней строке ленты (см. рис. 1.4).

Щелчок на кнопке в выбранной палитре инструментов вызывает команду точно так же, как и в случае щелчка на кнопке панели инструментов. Однако если

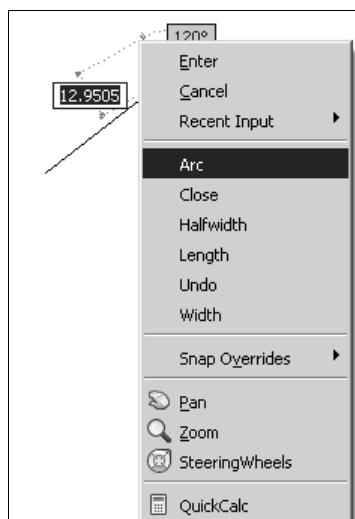


Рис. 3.24. Контекстное меню во время выполнения команды рисования полилинии

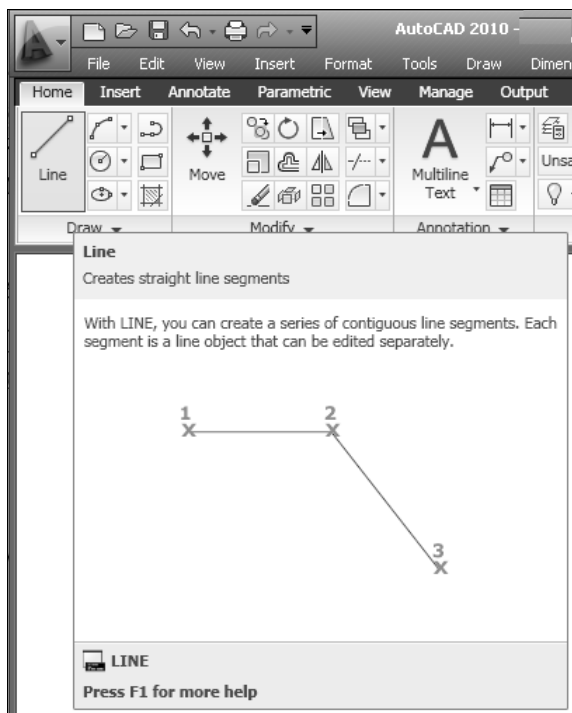


Рис. 3.25. Расширенное поле справки о команде построения отрезка с помощью ленты

подвести курсор к кнопке, то до щелчка сначала появляется краткая справка о команде, а если задержать его здесь чуть дольше, то поле справки расширяется, и она становится более подробной (рис. 3.25).

Рассмотрим теперь порядок выполнения тех операций с командами, которые постоянно приходится выполнять при работе с программой.

Глаголы, используемые в запросах команд

В подсказках команд, которые выводятся в командной строке или в специальном поле около курсора при динамическом вводе, обычно используются следующие глаголы, которые помогают пользователю выполнить нужную операцию команды:

- ♦ **Select** (Выберите) — выделить объекты мышью.
- ♦ **Enter** (Введите) — ввести название режима выполнения команды в командную строку.
- ♦ **Specify** (Укажите) — ввести координаты запрашиваемой точки в командную строку, а затем нажать клавишу <Enter> или указать мышью точку на экране.

Повторение команды

После завершения команды повторно запускайте ее следующими способами:

- ◆ нажмите клавишу <Enter> или клавишу <SpaceBar> (Пробел);
- ◆ вызовите контекстное меню правой кнопкой мыши с курсором, установленным на чертежном поле окна программы, и выберите из него строчку **Repeat** (Повторить);
- ◆ установите курсор в окне команд, вызовите контекстное меню, нажав с небольшой задержкой правую кнопку мыши (если для задержки щелчка настроена правая кнопка мыши), и выберите из него строку **Recent Commands** (Последние команды). Появится дополнительное меню со списком последних 6 команд. Выберите из него нужную команду;
- ◆ быстро нажмите правую кнопку мыши с курсором, установленным на чертежном поле окна программы;
- ◆ воспользуйтесь клавишей <↑> на клавиатуре. После появления в командной строке нужной команды нажмите клавишу <Enter>;
- ◆ нажмите комбинацию клавиш <Ctrl>+<J> или <Ctrl>+<M>.

Прерывание команды

Для завершения исполнения текущей команды следует нажать на клавиатуре клавишу <Esc>, <Enter> или <SpaceBar> (Пробел).

Исправление ошибок

Действие последней или нескольких последних команд можно отменить следующими способами:

- ◆ командой **OOPS** (Ой) восстановить на чертеже только что стертые объекты;
- ◆ воспользоваться командой **UNDO** (ОТМЕНИТЬ), которую можно вызвать следующими способами:
 - из контекстного меню во время ожидания программой ввода команды;
 - нажатием кнопки  **Undo** (Отменить) на стандартной панели инструментов;
 - с помощью меню **Edit** (Правка) | **Undo** (Отменить);
 - нажатием клавиш <Ctrl>+<Z>;
- ◆ команда **UNDO** (ОТМЕНИТЬ), вызванная из командной строки, позволяет отменить несколько команд, число которых вводится с клавиатуры, после чего нажимается клавиша <Enter>;

- ◆ повторное выполнение последнего отмененного действия активизируется командой **REDO** (ПОВТОРИТЬ), которая вызывается так же, как и команда **UNDO** (ОТМЕНИТЬ).

Прозрачные команды

Эти команды могут вызываться во время выполнения другой команды. Они обладают следующими свойствами:

- ◆ не требуют выбора объектов;
- ◆ не создают новых объектов;
- ◆ не приводят к завершению сеанса рисования или редактирования.

Прозрачные команды запускаются с помощью кнопок на панелях инструментов или вводятся в командную строку с префиксом в виде знака апострофа ('). После завершения прозрачной команды возобновляется работа текущей команды. Примерами прозрачных команд могут служить такие часто используемые команды, как **GRID** (СЕТКА), **SNAP** (ШАГ), **ZOOM** (ПОКАЖИ), **PAN** (ПАН), кнопки которых размещены для удобства работы с ними в строке состояния.

Системные переменные

Для управления поведением рабочей среды AutoCAD используются системные переменные. От них зависит характер работы большинства команд. Они задают режимы рисования, хранят информацию о рисунке и о конфигурации AutoCAD. Системные переменные могут использоваться для изменения настроек или для отображения информации о текущем состоянии рисунка.

Значения системных переменных устанавливаются в диалоговых окнах или вводятся с клавиатуры. Просматривать и изменять значения системных переменных можно во время работы команды в прозрачном режиме. Однако их новые значения вступают в силу после завершения приостановленной команды.

Горячие клавиши для вызова команд

Этот способ реализуется только для некоторых наиболее часто используемых команд и системных переменных. Например, нажатие комбинации клавиш <Ctrl>+<C> позволяет скопировать выбранные объекты чертежа в буфер обмена, а комбинация <Ctrl>+<V> — вставить содержимое буфера обмена в чертеж.

Часто используемые комбинации клавиш частично указываются на панелях выпадающих меню, например, как это показано на рис. 3.26 для выпадающего меню **Edit** (Правка).

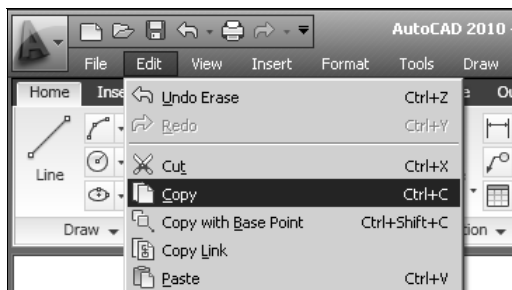


Рис. 3.26. Комбинации клавиш на панели падающего меню Edit

В табл. 3.5 приводится список комбинаций клавиш и функций, которые реализуются при их нажатии.

Таблица 3.5. Комбинации клавиш

Комбинация клавиш	Альтернативная комбинация	Описание
<Alt>+<F4>		Завершение работы с рисунками AutoCAD
<Alt>+<F8>		Запуск VBA-макроса
<Alt>+<F10>	<F10> <Ctrl>+<U>	Включение/выключение полярного отслеживания
<Alt>+<F11>		Вызов редактора Visual Basic
<Ctrl>+<0>		Очистка экрана от панелей инструментов, строки меню и статусной строки
<Ctrl>+<1>		Показывает или скрывает диалоговое окно свойств объекта
<Ctrl>+<2>		Показывает или скрывает диалоговое окно Центра управления AutoCAD
<Ctrl>+<3>		Показывает или скрывает диалоговое окно сервисных палитр
<Ctrl>+<4>		Показывает или скрывает диалоговое окно диспетчера подшивок
<Ctrl>+<5>		Показывает или скрывает диалоговое окно информационной палитры
<Ctrl>+<6>		Интерфейс между AutoCAD и таблицами внешних баз данных
<Ctrl>+<A>		Выбор всех объектов чертежа
<Ctrl>+	<F9>	Включение и отключение шага привязки курсора
<Ctrl>+<C>		Копирование в буфер обмена Windows
<Ctrl>+<D>	<F6>	Включение и отключение отображения координат в строке состояния

Таблица 3.5 (продолжение)

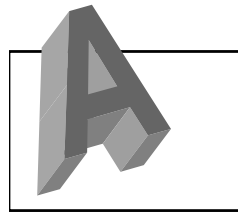
Комбинация клавиш	Альтернативная комбинация	Описание
<Ctrl>+<E>	<F5>	Переключение изометрических плоскостей
<Ctrl>+<F>	<F3>	Включение и отключение текущих режимов объектной привязки
<Ctrl>+<G>	<F7>	Включение и отключение точечной сетки
<Ctrl>+<H>		Управления временным отключением и включением группы
<Ctrl>+<I>		Управление выводом координат в строке состояния
<Ctrl>+<J>	<Enter>	Повторение последней команды
<Ctrl>+<K>		Связывание гиперссылки с объектом
<Ctrl>+<L>	<F8>	Включение и отключение режима рисования вдоль координатных линий
<Ctrl>+<N>		Вызов начального диалогового окна
<Ctrl>+<O>		Вызов диалогового окна Select File (Выбор файла)
<Ctrl>+<P>		Вызов диалогового окна Plot (Печать)
<Ctrl>+<Q>		Выход из программы
<Ctrl>+<R>		Смена видового экрана
<Ctrl>+<S>		Вызов диалогового окна Save Drawing As (Сохранение рисунка) для сохранения рисунка
<Ctrl>+<T>	<F4>	Включение и отключение режима планшета
<Ctrl>+<U>	<F10>	Включение и выключение полярного отслеживания
<Ctrl>+<V>		Вставка объектов из буфера обмена Windows в рисунок
<Ctrl>+<X>		Удаление выделенных объектов из рисунка и помещение их в буфер обмена Windows
<Ctrl>+<Z>		Отмена последней команды
<Ctrl>+<Shift>+<C>		Копирование в буфер обмена с базовой точкой
<Ctrl>+<Shift>+<S>		Сохранение копии текущего рисунка в файле с новым именем
<Ctrl>+<Shift>+<V>		Вставка скопированного блока в новый рисунок
	<F1>	Вызов справочной системы
	<F2>	Включение и выключение текстового окна
	<F11>	Включение и выключение объектного отслеживания
	<F12>	Включить/выключить режим динамического ввода

Таблица 3.5 (окончание)

Комбинация клавиш	Альтернативная комбинация	Описание
<Esc>		Прерывание команд и отказ от диалоговых окон
<Delete>		Удаление выбранных объектов

Из перечня комбинаций клавиш, приведенного в таблице, видно, что они обслуживают в основном сервисные команды, которые не предназначены для рисования и редактирования создаваемых объектов чертежа. Поэтому в AutoCAD предоставлена возможность создания собственных комбинаций клавиш для часто используемых команд. Эти настройки выполняются в редакторе интерфейса, который вызывается командой **CUI** (НПИ).

ГЛАВА 4



Начало работы

В этой главе...

- ◆ Действия после выхода в командный режим
- ◆ Внешний вид рабочего окна
- ◆ Черчение ломаной из отрезков
- ◆ Черчение прямоугольника
- ◆ Выбор объектов
- ◆ Управление изображением и редактирование
- ◆ Начало чертежа по прототипу
- ◆ Построение контура детали
- ◆ Подрезка отрезков и создание фасок

Действия после выхода в командный режим

После появления рабочего окна AutoCAD 2010 программа переходит в режим ожидания ввода команды, о чем свидетельствует надпись **Command:** (Команда:) в нижней строке окна команд. Теперь можно заняться настройкой самого процесса черчения.

Точность единиц измерения

Сначала необходимо выбрать формат, в котором будут выводиться при черчении линейные и угловые единицы измерения.

Формат и точность представления линейных и угловых единиц измерения настраиваются в диалоговом окне **Drawing Units** (Единицы рисунка), которое вызывается командой **UNITS** (ЕДИНИЦЫ).

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

1. Откройте меню приложения щелчком на кнопке  в левом верхнем углу окна программы и выберите в нем **Drawing Utilities** (Утилиты рисунка), а затем щелкните на строке **Units** (Единицы). Появится диалоговое окно **Drawing Units** (Единицы рисунка) (рис. 4.1).

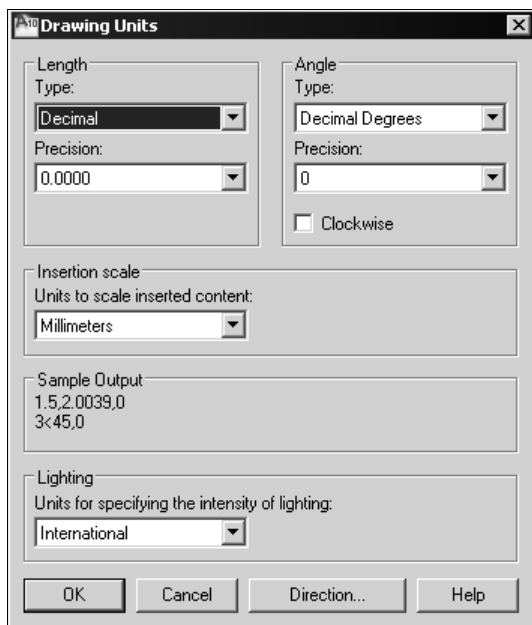


Рис. 4.1. Диалоговое окно **Drawing Units**

2. Из раскрывающегося списка **Type** (Тип) в области **Length** (Линейные) выберите формат единиц измерения **Decimal** (Десятичные). Этот формат представляет линейные величины в метрических единицах. Форматы единиц **Engineering** (Инженерные) и **Architectural** (Архитектурные) представляют линейные величины в футах и дюймах, причем единица измерения рисунка соответствует одному дюйму.
3. В раскрывающемся списке **Precision** (Точность) выберите число десятичных знаков после целой части числа для текущих линейных единиц измерения.
4. Аналогичным образом выберите формат и точность угловых величин в области **Angle** (Угловые). AutoCAD представляет градусы в виде десятичных чисел; градусы — с суффиксом g, радианы — с суффиксом r. В формате градусы/минуты/секунды после значения градусов следует буква d, после минут — знак апострофа ('), после секунд — знак двойные кавычки (").

5. Проверьте отсутствие установленного флажка **Clockwise** (По часовой стрелке) в области **Angle** (Угловые). В этом случае положительные углы будут считываться против часовой стрелки.
6. При необходимости щелкните мышью на кнопке **Direction** (Направление), расположенной в нижней части окна, для вызова диалогового окна **Direction Control** (Выбор направления), в котором выберите направление, от которого будет производиться отсчет углов.

Настройка границ области черчения

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

В качестве примера зададим прямоугольную область в пространстве модели размером 210×297 мм, что соответствует формату A4. Для задания лимитов чертежа используется команда **LIMITS** (ЛИМИТЫ), которую можно открыть с помощью меню в классическом интерфейсе или набрать ее на клавиатуре.

1. Вызовите команду **LIMITS** (ЛИМИТЫ), набрав ее на клавиатуре.

Около курсора появится подсказка с запросом на ввод координат левого нижнего угла прямоугольной области (рис. 4.2) и два поля, в которые следует вводить координаты. Первое поле для ввода координаты X, а второе — Y. Переход между ними выполняется клавишей <Tab>.

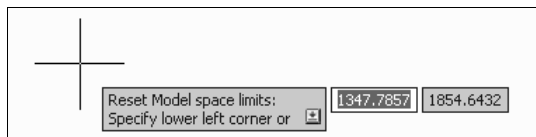


Рис. 4.2. Динамические окна около курсора при задании лимитов чертежа

2. Введите с клавиатуры 0 (ноль) и нажмите клавишу <Tab>. В нем появится замочек, а курсор перейдет в правое поле.
3. Еще раз введите 0 (ноль) и нажмите клавишу <Enter>.
4. Таким же образом введите координаты верхнего правого угла лимитов чертежа 210,297 и нажмите клавишу <Enter>. По умолчанию AutoCAD предлагает в угловых скобках координаты <420.00,297.00>, которые установлены в шаблоне acadiso.dwt.

Чтобы заблокировать ввод точек вне заданной области черчения, следует после запуска команды **LIMITS** (ЛИМИТЫ) нажать на клавиатуре стрелку вниз и из раскрывшегося около курсора меню выбрать **ON** (ВКЛ).

AutoCAD перейдет в режим ожидания ввода следующей команды, о чем свидетельствует запись в командной строке **Command:** (Команда:). Теперь точки объектов можно будет вводить только в пределах лимитов чертежа.

Вывод сетки

В пределах лимитов чертежа можно вывести сетку с заданным переменным шагом по осям X и Y. Сетка помогает компоновать чертеж в пределах области черчения.

Управление сеткой выполняется прозрачной командой **GRID** (СЕТКА), которая может активизироваться во время исполнения любой другой команды.

Чтобы задать шаг сетки и вывести ее в области лимитов чертежа, воспользуйтесь следующей последовательностью действий:

1. Вызовите контекстное меню щелчком на кнопке  **Grid Display** (Отображение сетки) в строке состояния и выберите из него **Settings** (Настройка). Появится диалоговое окно **Drafting Settings** (Режимы рисования) (рис. 4.3) на вкладке **Snap and Grid** (Шаг и сетка).

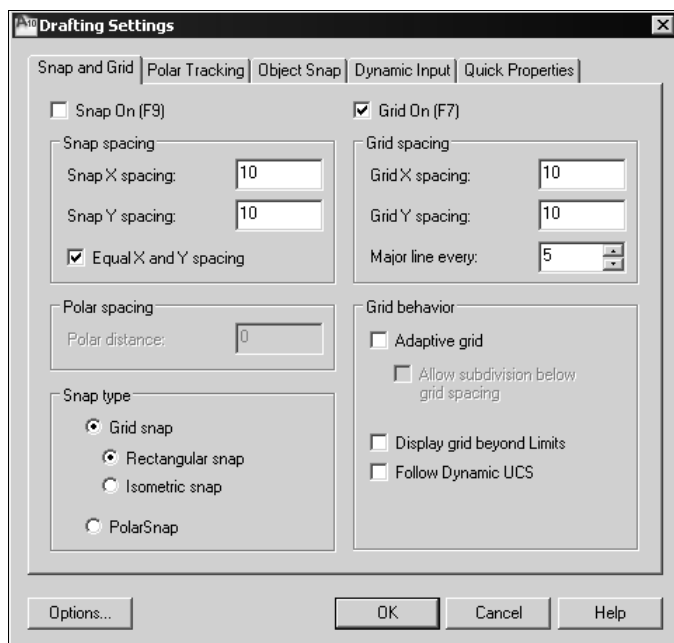


Рис. 4.3. Диалоговое окно **Drafting Settings** при настройке шага сетки

2. Активизируйте вывод точечной сетки в пределах лимитов чертежа, для чего установите флажок **Grid On (F7)** (Сетка Вкл). Включать и отключать точечную сетку можно также потом вне диалогового окна щелчком мыши на кноп-

ке  **Grid Display** (Отображение сетки) в строке состояния или нажатием функциональной клавиши <F7>.

3. В области **Grid behavior** (Режим сетки) снимите флажок **Display grid beyond Limits** (Показать сетку за лимитами). В этом случае сетка будет выводиться в пределах лимитов чертежа, а системной переменной **GRIDDISPLAY** будет присвоено значение 0.
4. В этой же области удалите флажок **Adaptive grid** (Настройка сетки), чтобы выключить формирование дополнительных линий сетки с уменьшенным интервалом расположения при изменении масштаба сетки на экране.
5. В области **Grid spacing** (Шаг сетки) диалогового окна **Drafting Settings** (Режимы рисования) (см. рис. 4.3) введите в поле **Grid X spacing** (Шаг сетки по X) нужное значение шага сетки по оси X. Для этого подведите указатель курсора к этому полю, щелкайте на нем левой кнопкой мыши до появления текстового маркера в виде латинской буквы I, а затем наберите на клавиатуре

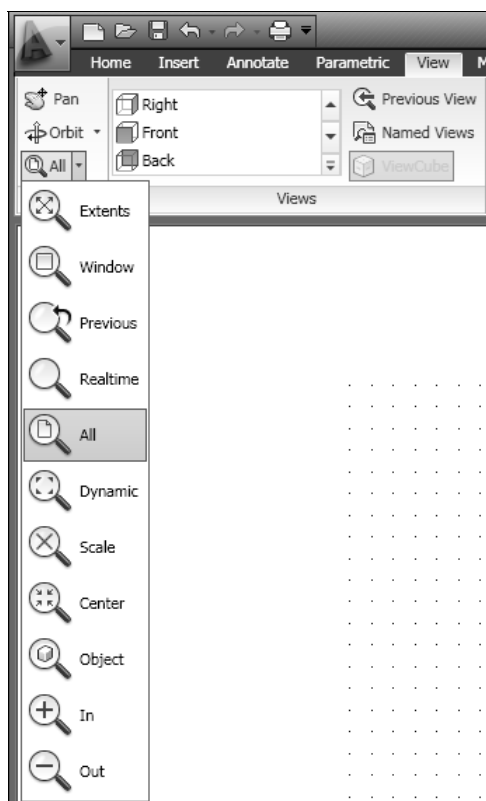


Рис. 4.4. Раскрывающийся список опций команды **ZOOM** на панели **Navigate** вкладки ленты **View**

нужное число. Аналогично вводится шаг сетки по оси Y. По умолчанию предлагается шаг сетки 10 на 10 по каждой из осей.

6. После ввода шага сетки по одной из осей координат нажмите клавишу <Enter> для выхода из диалогового окна, если шаг сетки по осям координат одинаковый. Значение шага по второй оси установится автоматически. В графической зоне экрана появится сетка.
7. Разверните сетку на весь экран, выполнив команду **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ) с опцией **All** (Все). Для этого установите на ленте вкладку **View** (Вид), а затем на панели инструментов **Navigate** (Навигация) щелкните строку **All** (Все) в раскрывающемся списке (рис. 4.4). Обратите внимание на то, что в левом нижнем углу графической зоны программы установлена пиктограмма декартовой системы координат, указывающая направление осей X и Y. Точечная сетка будет выведена в пределах заданной прямоугольной зоны экрана с настроенными шагами по осям X и Y.

Внешний вид рабочего окна

Внешний вид графического окна интерфейса программы при работе в пространстве листа и в пространстве модели можно настроить на вкладке **Display** (Экран) (рис. 4.5) диалогового окна **Options** (Настройка), которое вызывается с помощью контекстного меню в окне команд, в котором нужно выбрать **Options** (Настройка). Вкладка имеет десять областей, из которых рассмотрим здесь только **Window Elements** (Элементы окна) и **Crosshair size** (Размер перекрестья).

Цветовая схема

Раскрывающийся список **Color scheme** (Цветовая схема) (рис. 4.6) в верхней части вкладки **Display** (Экран) диалогового окна **Options** (Настройка) позволяет управлять яркостью цветов строки состояния, заголовка программы, меню панели управления и окон диспетчера меню.

В списке имеется два варианта яркости: **Dark** (Темный) и **Light** (Светлый), которые выбираются щелчком на строке раскрывающегося списка.

Настройка вывода элементов окна и подсказок

К параметрам окна можно также отнести полосы прокрутки изображения в рабочей части окна программы, панель экранного меню, использовавшуюся ранее в старых версиях AutoCAD, количество строк в командном окне, размер кнопок на панелях инструментов и размер перекрестья курсора в рабочем окне программы.

Перечень флажков, которые управляют выводом этих элементов, приводится в табл. 4.1.

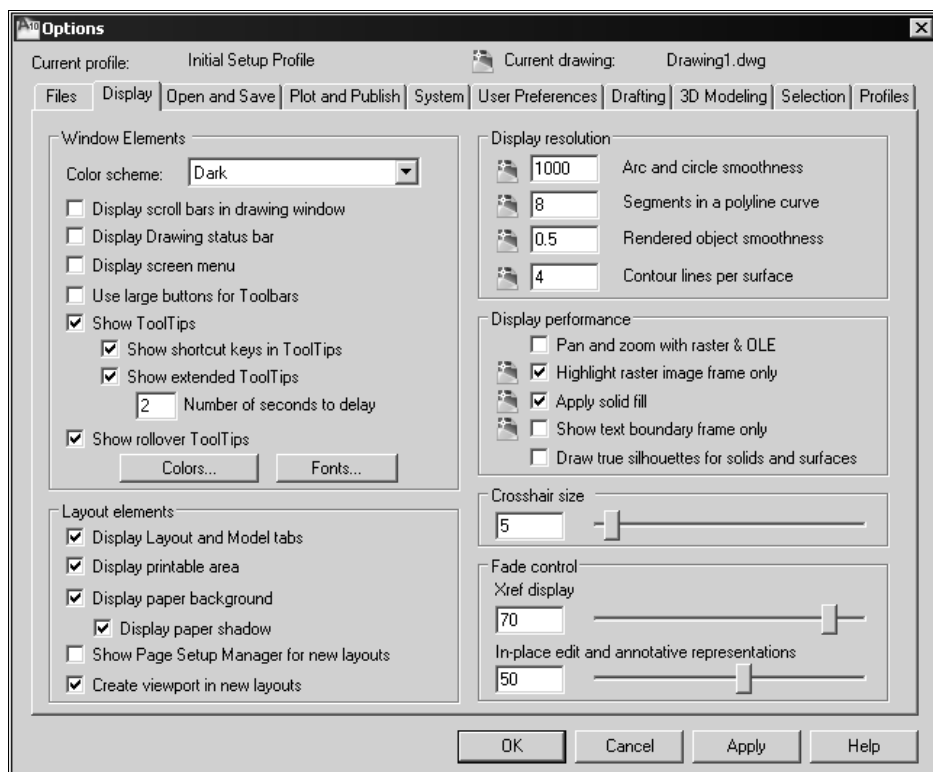


Рис. 4.5. Вкладка Display диалогового окна Options

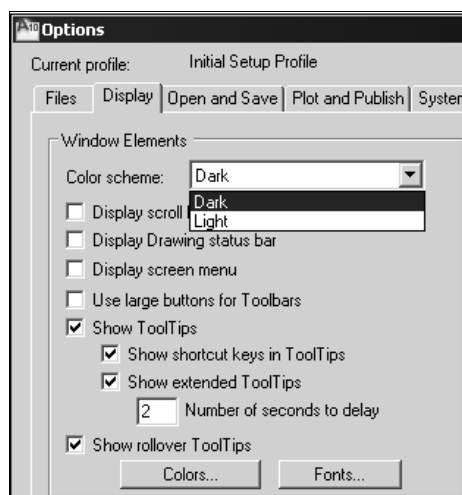


Рис. 4.6. Раскрывающийся список для настройки цветовой схемы элементов окна программы

Таблица 4.1. Элементы рабочего окна программы

Наименование	Реализуемая функция
Display scroll bars in drawing window (Полосы прокрутки)	Управляет выводом полос прокрутки внизу и справа в рабочем окне программы
Display Drawing status bar (Отображать строку состояния чертежа)	Управляет выводом строки состояния рисунка, на которой размещены инструменты управления масштабированием пояснений
Display screen menu (Экранное меню)	Управляет выводом экранного меню в правой части рабочего окна программы
Use large buttons for Toolbars (Большие кнопки на панелях инструментов)	Выводит кнопки размером 32×30 пикселей вместо 16×15 по умолчанию
Show ToolTips (Всплывающие подсказки)	Выводит подсказки во время перемещения курсора по панели управления, диспетчеру меню, панелям инструментов, диалоговому окну диспетчера подшивок и на палитре внешних ссылок
Show shortcut keys in ToolTips (Комбинации клавиш в подсказках)	Выводит горячие клавиши в подсказках (<Alt>+<Key>) (<Ctrl>+<Key>)
Show extended ToolTips (Расширенные подсказки)	Управляет выводом расширенных подсказок
Number of seconds to delay (Задержка в секундах)	Устанавливает время задержки между выводом сокращенной и расширенной подсказки
Show rollover ToolTips (Подсказки для ролловеров)	Управляет выводом подсказки на подсвеченных объектах

Размер перекрестья курсора

В рабочей части диалогового окна программы выводится прицел курсора в виде прямоугольника с двумя пересекающимися линиями. Размер этих линий в процентах относительно размеров окна изменяется перемещением движка в области **Crosshair size** (Размер перекрестья) (см. рис. 4.5).

В месте пересечения линий курсора находится прямоугольный прицел, размер которого настраивается на вкладке **Selection** (Выбор) диалогового окна **Options** (Настройка) (рис. 4.7).

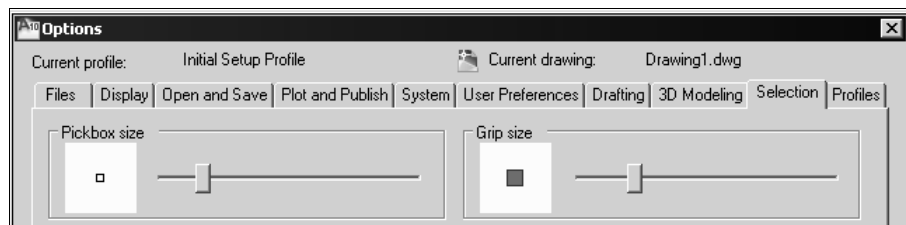


Рис. 4.7. Настройка размера прямоугольного прицела курсора

Цвет фона рабочего окна

Расположенные в нижней части области **Window Elements** (Элементы окна) на вкладке **Display** (Экран) диалогового окна **Options** (Настройка) кнопки **Colors** (Цвета) и **Fonts** (Шрифты) (см. рис. 4.5) открывают диалоговые окна для управления, соответственно, цветом и шрифтами элементов главного окна AutoCAD.

Для изменения цвета выполните следующие действия:

1. В диалоговом окне **Options** (Настройка) выберите вкладку **Display** (Экран) (см. рис. 4.5) и в нижней части области **Window Elements** (Элементы окна) щелкните мышью на кнопке **Colors** (Цвета). Появится диалоговое окно **Drawing Window Colors** (Цветовая гамма окна чертежа) (рис. 4.8), в котором настраиваются цвета элементов, появляющихся в окне рисования AutoCAD.

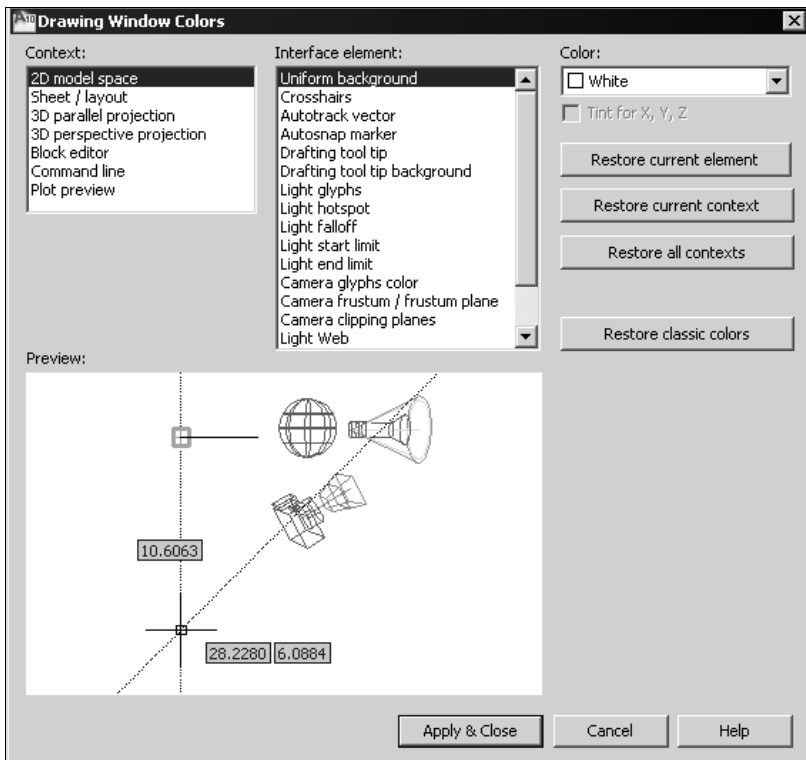


Рис. 4.8. Диалоговое окно **Drawing Window Colors** для настройки цветов в окне рисования

2. В списке **Context** (Категория) этого диалогового окна выберите **2D model space** (Пространство 2D модели).
3. Перейдите в список **Interface Element** (Элемент интерфейса) и выберите в нем **Uniform background** (Фон окна).

- И, наконец, в раскрывающемся списке **Color** (Цвет) выберите **White** (Белый) (или любой другой) цвет фона графического окна программы.
- Щелкните кнопку **Apply & Close** в нижней части диалогового окна **Drawing Window Colors** (Цветовая гамма окна чертежа) (рис. 4.8) и завершите настройку цвета фона графического окна программы.

Изменение шрифта в окне команд

Чтобы изменить шрифт в окне команд программы, следуйте приведенным ниже инструкциям.

- Откройте диалоговое окно **Options** (Настройка) на вкладке **Display** (Экран) (см. рис. 4.5).
- В нижней части области **Window Elements** (Элементы окна) щелкните мышью на кнопке **Fonts...** **Fonts** (Шрифты). Появится диалоговое окно **Command Line Window Font** (Шрифт командной строки) (рис. 4.9), которое управляет типом шрифта и его размером в командной строке. Окно содержит три списка, информационную область и две кнопки.

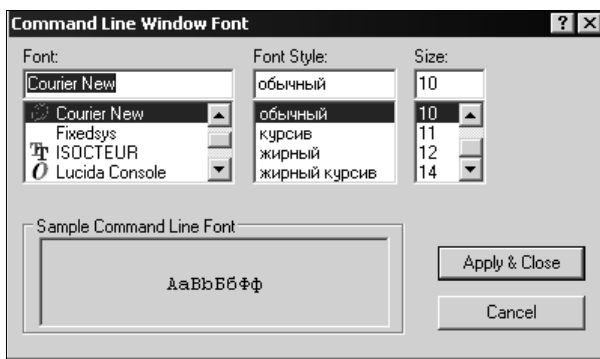


Рис. 4.9. Диалоговое окно **Command Line Window Font** для настройки шрифта в окне команд

- С помощью списков **Font** (Шрифт), **Font Style** (Начертание) и **Size** (Размер) выберите нужные параметры шрифта. Образец текущих настроек шрифта отображается в информационной области **Sample Command Line Font** (Образец шрифта командной строки).
- Нажмите кнопку **Apply & Close** (Принять) для сохранения текущих настроек и закрытия диалогового окна.
- Нажмите кнопку **OK**, чтобы закрыть диалоговое окно **Options** (Настройка).

Черчение ломаной из отрезков

Первое знакомство с командами рисования начнем с рисования отрезка, который будет использован для рисования ломаной в виде прямоугольника, ограничивающего границы листа формата А4.

Отрезок строится командой **LINE** (ОТРЕЗОК) от первой точки **Start point** (Первая точка) ко второй точке **Next point** (Следующая точка).

Обе точки могут быть заданы с помощью координат (X,Y) в командной строке или привязкой к точкам уже построенных на чертеже объектов.

Чтобы построить ломаную линию в виде прямоугольника из отрезков, выполните следующие действия:

1. Щелкните на кнопке  **Line** (Отрезок) панели инструментов **Draw** (Рисование) ленты. В командной строке появится подсказка:

Command: _line Specify first point:

(Команда: `_line` Первая точка отрезка:)

Введите с клавиатуры координаты 0,0 первой точки отрезка и нажмите клавишу <Enter>. От введенной точки на экране потянется резиновая нить, которая хорошо видна, если подвигать мышью (рис. 4.10). В командной строке появится подсказка

Specify next point or [Undo]:

(Следующая точка или [Отменить]:)

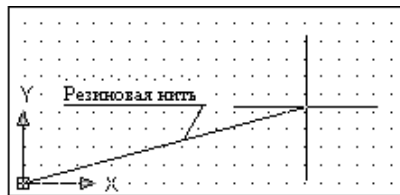


Рис. 4.10. Резиновая нить после ввода первой точки в команде **LINE**

2. Введите с клавиатуры координаты 210,0 второй точки первого отрезка ломаной и нажмите клавишу <Enter>.

Примечание

Если точка введена неправильно, то можно вернуться к ее повторному вводу. Вместо задания координат следующей точки введите с клавиатуры опцию команды **Undo** (Отменить) и нажмите клавишу <Enter>. В командной строке повторится предыдущая подсказка.

3. Введите с клавиатуры координаты 210,297 третьей точки ломаной, образованной двумя сегментами, и нажмите клавишу <Enter>. В командной строке появится подсказка с новой опцией команды **Close** (Замкнуть), которая позволит замкнуть ломаную, соединяя последнюю введенную точку с началом. Эта подсказка повторяется для всех последующих вводимых точек:

Specify next point or [Close/Undo]:

(Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]:)

4. Введите с клавиатуры координаты 0,297 четвертой точки ломаной, образованной тремя сегментами, и нажмите клавишу <Enter>. В командной строке будет повторяться одна и та же подсказка.
5. Введите с клавиатуры опцию команды отрезок **Close** (Замкнуть) и нажмите клавишу <Enter>. Для задания опции команды достаточно вводить только прописные буквы, написанные в подсказке. В данном случае это **C** (3).

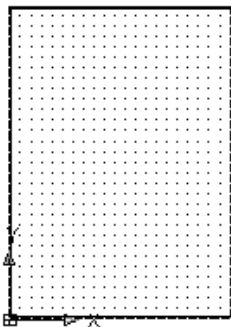


Рис. 4.11. Границы чертежа в виде ломаной

После выхода из команды построения отрезка на экране появится прямоугольник в виде ломаной, состоящей из четырех отрезков (рис. 4.11), а в командной строке появится запрос на ввод новой команды:

Command:

(Команда:)

Теперь внутри ломаной построим еще один прямоугольник, но теперь он будет состоять не из четырех объектов (отрезков), а из одного — прямоугольника, т. к. построение будет выполнено специальной командой построения прямоугольника.

Черчение прямоугольника

Теперь внутри границ формата А4 построим прямоугольник, сторона которого расположена слева на 20, а со всех остальных сторон на 5 единиц измерения от границ только что построенной из отрезков ломаной.

Воспользуемся на этот раз командой **RECTANG** (ПРЯМОУГОЛЬНИК) для построения прямоугольника. Левый нижний угол прямоугольника имеет координаты (20,5), а правый верхний — (205,292).

Стороны прямоугольника всегда параллельны осям X и Y текущей системы координат. Команда имеет пять вариантов (опций) исполнения, два из которых, **Elevation** (Уровень) и **Thickness** (Высота), используются при черчении в пространстве. Чтобы построить прямоугольник с опцией по умолчанию, выполните следующие действия:

1. Щелкните на кнопке  **Rectangle** (Прямоугольник) панели инструментов **Draw** (Рисование) ленты. В командной строке появится подсказка:

Command: *_rectang*

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

(Команда: *_прямоугольник*

Первый угол или [Фаска /Уровень /Сопряжение /Высота /Ширина]:)

2. Введите с клавиатуры координаты 20,5 левого нижнего угла прямоугольника и нажмите клавишу <Enter>. От введенной точки на экране потянутся две "резиновые нити", а в командной строке появится подсказка:

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:

(Второй угол или [Площадь/Размеры/Поворот]:)

Опции команды, вводимые перед заданием координат второго угла прямоугольника, предназначены для выполнения следующих операций:

- **Area** (Площадь) — позволяет построить прямоугольник по его площади и одной из сторон;
- **Dimensions** (Размеры) — используется для построения прямоугольника по заданным значениям длины и ширины, которые вводятся по запросам команды;
- **Rotation** (Поворот) — строится повернутый на заданный угол прямоугольник.

Указание второй точки в этом случае нужно только лишь для определения ориентации прямоугольника относительно первой точки в одном из четырех положений. Здесь воспользуемся опцией по умолчанию.

3. Введите с клавиатуры координаты 205,292 второго угла прямоугольника и нажмите клавишу <Enter>.

Нами построены два прямоугольника, один из которых (внутренний) является единым объектом, а второй, наружный, состоит из четырех объектов в виде отрезков (рис. 5.11).

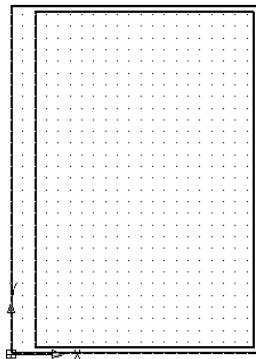


Рис. 4.12. Внутренняя и наружная рамка формата A4

Далее, при построении штампа будут использоваться команды редактирования, для работы с которыми необходимо уметь выбирать редактируемые объекты. Поэтому, прежде чем приступить к построению штампа разрабатываемого чертежа, рассмотрим вопрос о том, какими способами можно выбирать редактируемые объекты.

Выбор объектов

В процессе создания чертежа приходится не только создавать объекты, но модифицировать и редактировать их.

А для этого нужно уметь выбирать объекты, которые будут подвергаться изменениям.

Выбор по умолчанию

После запуска команд редактирования программа делает запрос на выбор объектов:

Select objects:

(Выберите объекты:)

В ответ на него по умолчанию для выбора нужных объектов можно выполнить одно из следующих действий:

- ◆ указать курсором на объект (при этом толщина его линий увеличивается), а затем щелкнуть левой кнопкой мыши на редактируемом объекте;
- ◆ обвести слева направо выбираемые объекты цветной прямоугольной рамкой. Будут выбраны объекты, оказавшиеся внутри рамки;
- ◆ обвести справа налево выбираемые объекты цветной секущей рамкой. Будут выбраны объекты, оказавшиеся внутри рамки и пересеченные ее границами.

Примечание

Визуальные эффекты при выборе объектов можно настроить в диалоговом окне **Visual Effect Settings** (Настройка визуальных эффектов) (рис. 4.13), которое вызывается щелчком кнопки с одноименным названием в диалоговом окне **Options** (Настройка) на вкладке **Selection** (Выбор).

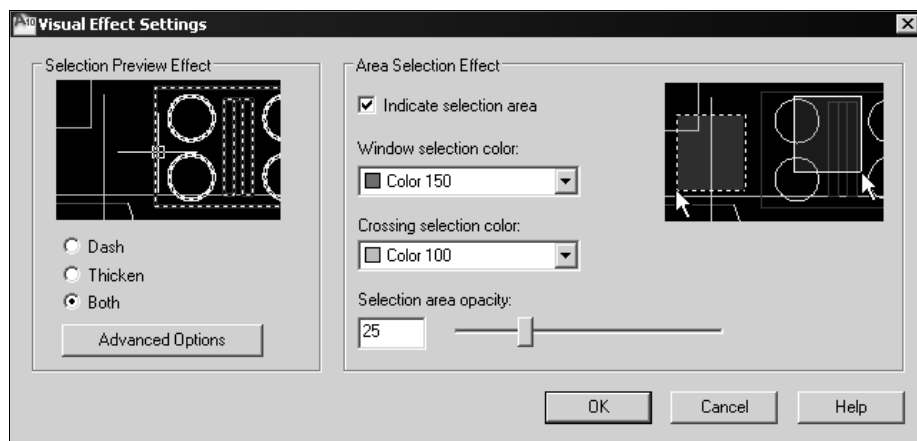


Рис. 4.13. Диалоговое окно для настройки визуальных эффектов при выборе объектов

На запрос команды можно выбирать любое количество объектов чертежа комбинацией из перечисленных способов, но для завершения выбора всегда необходимо нажать клавишу <Enter>.

Выбор по опции команды

Возможность выбора объектов не ограничивается перечисленными выше способами по умолчанию. Дело в том, что этот запрос формируется автоматически вызываемой командой **SELECT** (ВЫБРАТЬ).

Поэтому в ответ на запрос этой команды можно сначала ввести одну из ее опций, перечисленных в табл. 4.2, выполнить операции, предусмотренные этой опцией для выбора объектов, а для завершения выбора объектов нажать клавишу <Enter>.

Таблица 4.2. Выбор объектов по опции

Опция	Что будет выбрано
?	В командной строке выводится полный список опций и повторяется запрос на ввод объектов
Last (Последний)	Выбирается последний созданный объект, видимый на экране

Таблица 4.2 (окончание)

Опция	Что будет выбрано
BOX (БОКС)	Указываются две точки, определяющие прямоугольную область. В зависимости от относительного положения точек, опция работает как Window (Рамка) или как Crossing (Секущая рамка)
ALL (ВСЕ)	Выбираются все объекты, находящиеся на "размороженных" слоях
Fence (Линия)	Выбираются объекты, пересеченные линией выбора
Wpolygon (РМн-угол)	Выбираются все объекты, заключенные внутри многоугольника
Spolygon (СМн-угол)	Выбираются все объекты, не только заключенные внутри многоугольника, но и пересеченные его границами
Group (Группа)	Выбираются объекты, входящие в указанную группу
Add (Добавить)	Выбираемые объекты добавляются в уже существующий набор объектов
Remove (Исключить)	Выбираемые объекты исключаются из существующего набора объектов
Multiple (Несколько)	Отключается подсветка объектов при их выборе. Подсветка включается после нажатия клавиши <Enter>
Previous (Текущий)	Выбирается последний обработанный набор объектов
Undo (Отменить)	Отменяется выбор объекта, добавленного в набор последним
Single (Единственный)	Переключение в режим выбора единственного объекта, когда выбор объектов автоматически заканчивается после единственного указания и не нужно нажимать клавишу <Enter>

Исключение объектов из созданного набора

В процессе выбора объектов не редкость, когда часть объектов выбрана по ошибке или пользователь решает не включать в набор выбранных объектов тот или иной объект.

Для удаления объектов из только что созданного набора следует, не выходя из процесса выбора объектов, т. е. из команды **SELECT** (ВЫБРАТЬ), нажать клавишу <Shift> и, удерживая ее в нажатом состоянии, выбирать те объекты, которые должны быть исключены из набора выбранных объектов.

Здесь следует иметь в виду, что использование клавиши <Shift> должно быть настроено соответствующим образом, т. к. нажатие ее может приводить к последовательному выбору нескольких объектов или только лишь одного.

Эта настройка выполняется в диалоговом окне **Options** (Настройка) на вкладке **Selection** (Выбор) при помощи флажка **Use Shift to add to selection** (Использование Shift для добавления) (рис. 4.14). Установленный флажок позволяет выби-

рать объекты только один раз, а для продолжения выбора объектов следует пользоваться клавишей <Shift>.

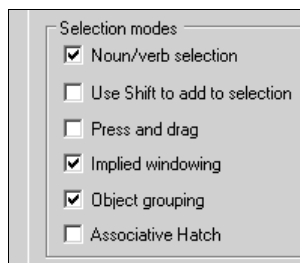


Рис. 4.14. Настройка последовательного выбора нескольких объектов в диалоговом окне **Options**

Удобно работать с выключенным флажком **Use Shift to add to selection** (Использование Shift для добавления), когда можно выполнять последовательный выбор нескольких объектов без нажатия клавиши <Shift> и нажимать ее только в том случае, когда нужно исключить объекты из созданного набора выбранных объектов.

Создание группы объектов

В AutoCAD имеется возможность при выборе объектов объединять несколько объектов в группу, присваивать ей имя и в последующем выбирать сразу все объекты по имени группы. Но сначала эта группа должна быть создана командой **GROUP** (ГРУППА).

Чтобы создать группу из объектов рисунка, выполните следующие действия:

1. В командной строке введите **GROUP** (ГРУППА) и нажмите клавишу <Enter>. Появится диалоговое окно **Object Grouping** (Группы объектов) (рис. 4.15).
2. В текстовые поля области **Group Identification** (Идентификация группы) диалогового окна **Object Grouping** (Группы объектов) введите имя группы и пояснение к ней. Группу можно создать также и без имени, для чего установите флажок **Unnamed** (Без имени).
3. Щелкните мышью на кнопке **New** (Новая). Диалоговое окно временно закрывается, а в командной строке появится запрос на выбор объектов.
4. Выберите любым из описанных способов объекты рисунка, включаемые в создаваемую группу, и нажмите клавишу <Enter> для завершения выбора объектов. Произойдет возврат в диалоговое окно **Object Grouping** (Группы объектов).
5. Установите флажок **Selectable** (Выбираемая), чтобы при выборе одного объекта группы выбирались все ее объекты. Не выбираются объекты, расположенные на заблокированных и замороженных слоях.

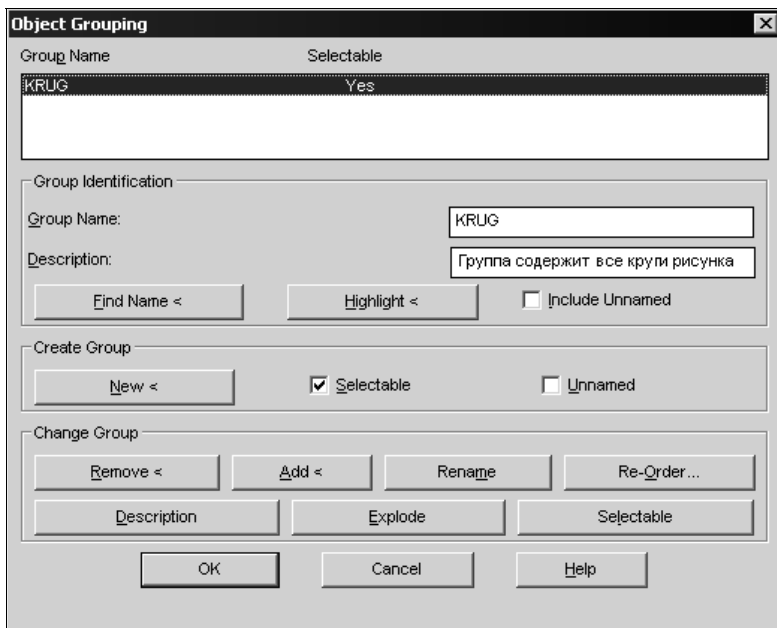


Рис. 4.15. Диалоговое окно **Object Grouping** для управления группами объектов

- Щелкните мышью на кнопке **OK** для завершения создания группы и выхода из диалогового окна **Object Grouping** (Группы объектов).

Изменение свойств группы

Чтобы изменить свойства имеющейся в чертеже группы, выполните следующие действия:

- Вызовите диалоговое окно **Object Grouping** (Группы объектов), набрав на клавиатуре команду **GROUP** (ГРУППА) и нажав клавишу <Enter>.
- В диалоговом окне **Object Grouping** (Группы объектов) (см. рис. 4.15) выберите изменяемую группу в списке **Group Name** (Имя группы), затем измените ее свойства, воспользовавшись кнопками, назначение которых проводится далее.
 - Remove** (Исключить) — исключение объектов из выбранной группы. Описание группы сохраняется, если из группы исключаются все объекты.
 - Add** (Добавить) — добавление новых объектов в выбранную группу.
 - Rename** (Переименовать) — присвоение выбранной группе нового имени.
 - Re-Order** (Порядок) — изменение порядка номеров объектов в группе, который при создании группы устанавливается в порядке их выбора.

- **Description** (Пояснение) — изменяется текст, введенный в текстовом поле **Description** (Пояснение) (не более 64 символов).
 - **Explode** (Расчленить) — удаляется описание выбранной группы. Объекты, входившие в группу, при этом из рисунка не удаляются.
 - **Selectable** (Выбираемая) — задание группе свойства выбираемости.
3. Щелкните мышью на кнопке **OK** для подтверждения изменений в группе и выхода из диалогового окна **Object Grouping** (Группы объектов).

Включение и выключение группы

Для временного отключения или включения свойств группы и создания возможности выбора объектов группы по отдельности можно воспользоваться следующими способами изменения значения системной переменной **PICKSTYLE**.

- ◆ нажмите комбинацию клавиш <Ctrl>+<H>;
- ◆ введите в командной строке значение системной переменной из списка:
 - 0 — выбор групп отсутствует;
 - 1 или 3 — активизирован выбор групп;
- ◆ вызовите диалоговое окно **Options** (Настройка). На вкладке **Selection** (Выбор) установите или удалите флажок **Object grouping** (Группа объектов) (см. рис. 4.14). При сбросе флажка группа не выбирается и каждый из элементов, входящих в нее, может выбираться по отдельности.

Управление изображением и редактирование

После первого знакомства с командами рисования отрезка, прямоугольника и выбора объектов теперь на примере вычерчивания штампа познакомимся с командами редактирования объектов и управления размером изображения на экране. Для удобства работы сначала увеличим нижнюю область чертежа, в которой будет создаваться штамп.

Увеличение рамкой

Операции по увеличению или уменьшению видимого размера объектов на экране можно выполнить при помощи команды **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ). Команда автоматически входит в режим **Window** (Рамка), если сразу же после вызова команды указать мышью точку на экране.

Выделение нужной части чертежа при помощи рамки выполняется следующим образом:

1. Установите на ленте вкладку **View** (Вид), а затем на панели инструментов **Navigate** (Навигация) и разверните список опций команды **ZOOM** (ПО-

КАЗАТЬ) щелчком на треугольнике в правом нижнем углу кнопки этой команды (см. рис. 4.4).

2. Выберите из списка строку **Window** (Рамка). Программа вернется к графическому изображению на экране.
3. Укажите первый угол области вида, щелкнув мышью вверху слева так, чтобы введенная точка была немного выше будущей высоты штампа. Появится "резиновая нить".
4. Укажите противоположный угол рамки так, чтобы в нее потом поместилось все изображение штампа (рис. 4.16).

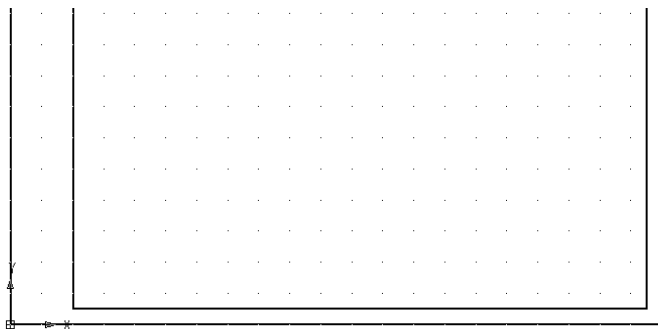


Рис. 4.16. Нижняя часть чертежа после выделения рамкой

Построение отрезка на заданном расстоянии от точки

Верхний горизонтальный отрезок штампа проходит на расстоянии 55 мм параллельно нижней границе внутренней рамки. Для его построения воспользуемся режимом **From** (Смещение), который позволяет при выполнении команды привязаться к точке, смещенной от указанной базовой точки на заданное расстояние. Режим не ограничивает направление перемещения курсора.

Создание смещенной точки

Построение точки, расположенной на заданном удалении от уже построенной точки чертежа, выполняется в два этапа, и хотя эта операция вызывается так же, как и обычная простая привязка, все-таки лучше ее называть режимом, а не привязкой.

1. Вызовите команду построения отрезка **Line** (Отрезок). Для определения координат первой точки воспользуйтесь режимом **From** (Смещение).
2. Щелчком правой кнопки мыши на графической части окна программы при нажатой клавише <Shift> вызовите контекстное меню объектной привязки (см. рис. 3.6) и выберите из него привязку **From** (Смещение).

3. Еще раз вызовите контекстное меню объектной привязки и теперь выберите из него привязку к пересечению двух объектов **Intersection** (Пересечение).
4. Подведите указатель курсора к левому нижнему углу внутренней рамки, и после появления пиктограммы в виде крестика щелкните левой кнопкой мыши. Произойдет привязка к базовой точке. Курсор перемещается без "резиновой нити", но в командной строке появится запрос на ввод смещения от базовой точки.
5. Введите относительными координатами смещение @0,55 искомой точки от базовой. Появится "резиновая нить", которая показывает, что произошла привязка к точке, смещенной по вертикали на 55 мм от левой нижней угловой точки внутреннего прямоугольника, а в командной строке появится запрос на ввод следующей точки отрезка.

Привязка к точке на перпендикуляре к объекту

Теперь воспользуемся привязкой **Perpendicular** (Нормаль), чтобы найти вторую точку горизонтального отрезка штампа на пересечении ее с правым вертикальным отрезком внутренней рамки чертежа.

Чтобы привязаться по перпендикуляру к отрезку, выполните следующие операции:

1. Вызовите контекстное меню объектной привязки (см. рис. 3.6) и выберите **Perpendicular** (Нормаль).
2. Подведите указатель курсора к правому вертикальному отрезку внутренней рамки, и после появления пиктограммы в виде двух перпендикулярных отрезков щелкните левой кнопкой мыши. Произойдет привязка ко второй точке горизонтального отрезка штампа. Появится "резиновая нить", которая показывает, что произошла привязка к точке, расположенной на боковой стороне внутреннего прямоугольника.
3. Нажмите клавишу <Enter> для выхода из команды построения отрезков.

Размножим теперь полученный отрезок вниз на 10 отрезков, расположенных на расстоянии 5 мм друг от друга.

Размножение прямоугольным массивом

В AutoCAD имеется несколько способов размножения объектов. Наиболее часто используются команды копирования объектов **COPY** (КОПИРОВАТЬ), построения массивов **ARRAY** (МАССИВ) и создания подобных объектов **OFFSET** (ПОДОБИЕ). В данном случае удобнее воспользоваться командой размножения объекта массивом.

Команда **ARRAY** (МАССИВ) позволяет создавать несколько копий объекта с заданным интервалом. Копии располагаются в узлах прямоугольного массива

или по окружности (круговой массив). Мы воспользуемся этой командой для создания десяти копий горизонтального отрезка, расположенных в виде прямоугольного массива снизу от него.

1. Щелкните мышью на кнопке  **Array** (Массив), расположенной на панели инструментов **Modify** (Редактирование) на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА). Появится диалоговое окно **Array** (Массив) (рис. 4.17).

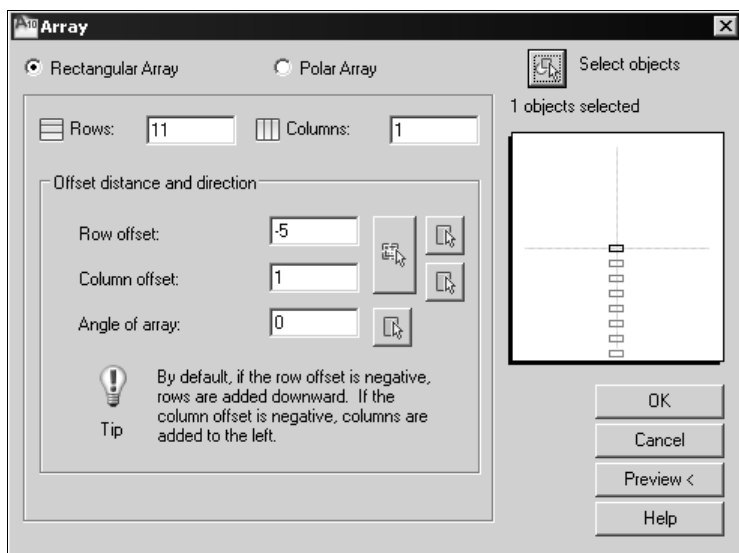


Рис. 4.17. Диалоговое окно размножения объектов массивом

2. В верхней части диалогового окна включите переключатель **Rectangular Array** (Прямоугольный массив).
3. Нажмите кнопку  **Select Objects** (Выбор объектов), расположенную в правой верхней части диалогового окна. Диалоговое окно временно закроется, и в командной строке появится запрос на выбор объектов.
4. Выберите горизонтальный отрезок и нажмите клавишу <Enter>. Программа вернется в диалоговое окно **Array** (Массив).
5. В поле **Rows** (Рядов) введите число 11 (размножаемый объект тоже включается в количество рядов), а в поле **Columns** (Столбцов) введите число 1.
6. Задайте вертикальное расстояние (–5) (объекты размножаются в отрицательном направлении оси Y) между отрезками. Знак числа (плюс или минус) указывает на направление построения массива. Горизонтальное расстояние значения не имеет, т. к. столбец один. Эти расстояния можно задать также при помощи указателя курсора мыши после нажатия кнопок около полей ввода.

7. Введите угол поворота 0 в поле **Angle of array** (Угол поворота).
 8. Нажмите кнопку **ОК** для создания массива и выхода из диалогового окна.
- На чертеже будет построено десять дополнительных горизонтальных отрезков (рис. 4.18).

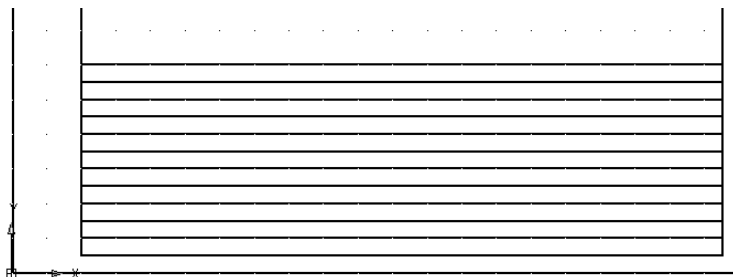


Рис. 4.18. Результат размножения отрезка массивом

Теперь построим вертикальные отрезки штампа. Но они имеют разную длину, поэтому сначала построим отрезки одинаковой длины, а потом обрежем их до нужных размеров.

Построение подобных объектов

Вертикальные отрезки штампа расположены на разном расстоянии друг от друга, поэтому здесь удобнее воспользоваться командой **OFFSET** (ПОДОБИЕ), которая позволяет строить подобные объекты. Но сначала нужно построить первый левый вертикальный отрезок, с которого начнется размножение.

Его строим в той же последовательности, что и первый горизонтальный отрезок.

1. Вызовите команду построения отрезка **LINE** (ОТРЕЗОК).
2. Первую точку отрезка задайте на относительном расстоянии **@7,0** от левого нижнего угла внутренней рамки в виде прямоугольника. Для определения ее координат воспользуйтесь режимами привязки **From** (Смещение) и **Intersection** (Пересечение).
3. Вторую точку отрезка задайте с помощью привязки **Perpendicular** (Нормаль) к верхнему горизонтальному отрезку штампа.
4. После появления "резиновой нити" нажмите клавишу **<Enter>** для выхода из команды построения отрезка.

Остальные вертикальные отрезки построим командой построения подобных объектов **OFFSET** (ПОДОБИЕ).

Команда **OFFSET** (ПОДОБИЕ) позволяет создавать новые объекты, подобные имеющимся, путем задания смещения от исходного объекта или проходящим через заданную точку. Здесь будет задаваться смещение.

5. Щелкните мышью на кнопке  **Offset** (Подобие), расположенной на панели инструментов **Modify** (Редактирование) на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА). Появится запрос в командной строке на ввод смещения подобного объекта.
6. Введите в командной строке число 10 и нажмите клавишу <Enter>. Появится запрос на выбор исходного объекта.
7. Выберите любым способом первый вертикальный отрезок, построенный на расстоянии 7 мм от левой вертикальной границы внутренней рамки.
8. Щелкните мышью справа от выбранного отрезка, чтобы указать сторону смещения. Появится второй отрезок, а в командной строке будет выведен запрос на выбор следующего исходного объекта.
9. Выйдите из команды, нажав клавишу <Enter>, т. к. других подобных отрезков на заданном смещении от исходного объекта нет.

Аналогичным образом постройте остальные вертикальные отрезки со следующими смещениями от предыдущего отрезка: 23, 15, 10, 70, 5, 5, 5, 5 и 12. Должна получиться подготовленная для редактирования заготовка штампа, состоящая из горизонтальных и вертикальных линий (рис. 4.19). Для построения девяти отрезков команду придется вызывать шесть раз, поэтому здесь удобно воспользоваться повторным вызовом команды нажатием правой кнопки мыши.

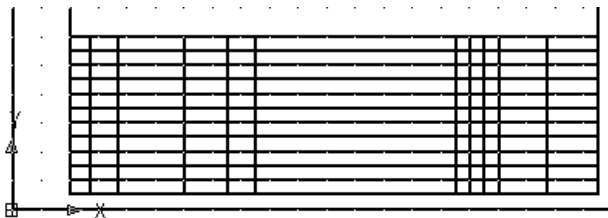


Рис. 4.19. Заготовка штампа, подготовленная для редактирования

Окончательное изображение штампа получим редактированием его заготовки при помощи команд обрезки объектов между режущими кромками **TRIM** (ОБРЕЗАТЬ) и удалением объектов.

Обрезка между кромками

Построенные вертикальные и горизонтальные отрезки имеют одинаковую длину, поэтому их нужно подрезать до чертежных размеров. Эта операция выполняется командой **TRIM** (ОБРЕЗАТЬ). Она позволяет обрезать объекты так, чтобы они заканчивались точно на граничных кромках, определяемых другими объектами.

1. Щелкните мышью на кнопке  **Trim** (Обрезать), расположенной на панели инструментов **Modify** (Редактирование) на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА). В командной строке появится запрос на выбор режущих кромок.

2. Выберите любым способом отрезки, определяющие режущие кромки, а для завершения выбора нажмите клавишу <Enter>. Появится запрос на выбор обрезаемых объектов.

Примечание

Если кромки не выбирать, а сразу же нажать клавишу <Enter>, то в качестве потенциальных режущих кромок будут использоваться все объекты рисунка. Для редактирования заготовки штампа выберем все объекты чертежа, т. е. без всякого выбора нажмем клавишу <Enter>.

3. Выберите обрезаемые части отрезков во всем чертеже. Запрос на выбор объектов повторяется до нажатия клавиши <Enter>. После этого произойдет выход из команды.

Примечание

Команда позволяет не только обрезать объекты, но и удлинять их до ближайшей кромки, если в момент выбора обрезаемого объекта нажата клавиша <Shift>.

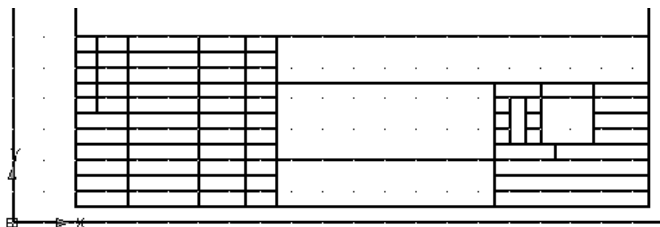


Рис. 4.20. Заготовка штампа после обрезки отрезков

После обрезки объектов на чертеже могут остаться не полностью обрезанные участки отрезков, например, такие, как показано на рис. 4.20. Их нужно удалить любым из описанных ниже способов.

Удаление объектов

Удаление объектов из рисунка можно выполнять следующими способами:

- ◆ стереть объекты командой **ERASE** (СТЕРЕТЬ);
- ◆ вырезать выбранные объекты в буфер обмена;
- ◆ выбрать любым способом удаляемые объекты, а потом нажать клавишу <Delete>.

Примечание

Объекты чертежа выбираются перед вызовом команды, если установлен флажок **Noun/verb selection** (Предварительный выбор) на вкладке **Selection** (Выбор) диалогового окна **Options** (Настройка) (см. рис. 4.14).

Применение команды **ERASE**

Чтобы удалить объекты командой **ERASE** (СТЕРЕТЬ), выполните следующие операции:

1. Щелкните мышью на кнопке  **Erase** (Стереть), расположенной на панели инструментов **Modify** (Редактирование) на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА). Появится запрос в командной строке на выбор объектов.
2. Выберите щелчком левой кнопки мыши все оставшиеся отрезки. Они отметятся синими прямоугольными маркерами.
3. Для завершения выбора отрезков нажмите клавишу <Enter>, после чего произойдет удаление отрезков и выход из команды.

Удаление объектов вырезанием в буфер обмена

Удаление выделенного объекта из рабочей области программы с одновременной записью его в буфер обмена является стандартной операцией **Windows** и реализуется одним и тем же способом во всех ее приложениях. В AutoCAD для этого используется команда **CUTCLIP** (ВБУФЕР).

1. Выберите любым способом объекты для вырезания в буфер обмена. Объекты отметятся прямоугольными маркерами.
2. Нажмите комбинацию клавиш <Ctrl>+<X>. Выбранные объекты удаляются из чертежа, но записываются в буфер обмена. Они становятся доступными для вставки и в другие приложения Windows.

Удаление объектов с помощью клавиши <Delete>

Это наиболее простой и интуитивно понятный способ удаления выделенных объектов из рабочей области чертежа, который к тому же часто используется в других приложениях Windows. Фактически в этом случае запускается команда **ERASE** (СТЕРЕТЬ), но вызывается она здесь после выбора объектов, а не наоборот, как это полагается по идеологии AutoCAD.

1. Выберите любым способом удаляемые объекты. Объекты отметятся прямоугольными маркерами.
2. Нажмите на клавиатуре клавишу <Delete>. Выбранные объекты удалятся из чертежа.

После обрезки отрезков чертеж штампа можно считать завершенным (рис. 4.21), если не учитывать того, что по стандарту он состоит из отрезков разной толщины. Сейчас на этапе освоения методов создания объектов это не имеет принципиального значения, и к этому вопросу целесообразно вернуться позже, когда речь пойдет о свойствах объектов.

В графической зоне программы видна лишь только часть лимитов чертежа со штампом, которая была выделена командой **ZOOM | WINDOW** (ЗУМИРО-

ВАНИЕ | РАМКА). Для продолжения черчения вернемся к предыдущему видо-
вому изображению чертежа на экране.

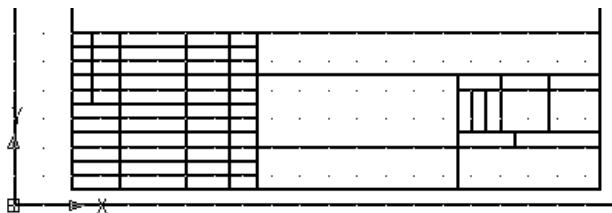


Рис. 4.21. Чертеж штампа после редактирования

Восстановление предыдущего вида

После построения штампа вернемся теперь к предыдущему изображению чертежа. Эта операция выполняется той же командой **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ), но с опцией **Previous** (Предыдущий).

Команда **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ) с опцией **Previous** (Предыдущий) позволяет восстанавливать только экранное увеличение и положение вида, но не предыдущее содержимое редактируемого рисунка.

На экране появляется новое изображение чертежа с восстановленным экранным увеличением и положением вида.

В завершение сохраним чертеж рамок и штампа формата А4, а т. к. они имеют стандартные размеры, то их можно использовать в готовом виде и для других чертежей в качестве прототипа.

Начало чертежа по прототипу

Воспользуемся чертежом формата А4 для создания чертежа втулки, размеры которой показаны на рис. 4.22.

Любой чертеж можно начинать с самого начала так, как это делалось при создании рамки и штампа чертежа. Но выполненный ранее чертеж А4.dwg имеет общую часть с разрабатываемым чертежом втулки, поэтому его можно использовать в качестве прототипа нового чертежа.

Создание чертежа контура втулки начнем в новом рисунке, но теперь для настройки параметров чертежа воспользуемся уже созданным ранее чертежом А4.dwg. Для использования уже имеющегося чертежа в качестве прототипа выполните приведенные далее операции.

1. Щелкните мышью на кнопке  **Open** (Открыть), расположенной на стандартной панели инструментов. Появится диалоговое окно **Select File** (Выбор файла) (рис. 2.1).

Построение контура детали

Контур детали начнем с рисования ее левой половины, а затем отразим ее относительно оси симметрии. Так как контур состоит из горизонтальных и вертикальных отрезков, то для ввода координат точек на экране удобно воспользоваться методом "направление-расстояние" при включенном режиме **ORTHO** (OPTO).

Создание левой половины контура

Эскиз втулки с необходимыми для ее построения размерами изображен на рис. 4.22.

Для черчения контура левой половины детали воспользуемся следующей последовательностью операций:

1. Включите режим **ORTHO** (OPTO), щелкнув мышью на кнопке в строке состояния.
2. Вызовите команду **LINE** (ОТРЕЗОК) и проведите примерно в середине форматки вертикальный отрезок, который будет служить осевой линией. Нажмите клавишу <Esc> и выйдите из команды построения отрезка.
3. Воспользовавшись методом "направление-расстояние", постройте наружный контур левой половины детали:
 - вызовите команду построения отрезка. Появится запрос на ввод первой точки отрезка;
 - привяжитесь к концу осевой линии при помощи привязки **Endpoint** (Конечная точка);
 - следующие точки ломаной контура детали постройте методом "направление-расстояние", отводя курсор по горизонтали или вертикали, вводя нужное смещение и нажимая клавишу <Enter>:
 - 24 — влево по горизонтали;
 - 6 — вниз по вертикали;
 - 4 — вправо по горизонтали;
 - 100 — вниз по вертикали.
4. Замкните контур по нормали к оси симметрии, воспользовавшись привязкой **Perpendicular** (Нормаль).
5. Выйдите из команды построения отрезка, нажав клавишу <Esc>.

Вертикальные отрезки внутреннего контура детали получите копированием оси на расстоянии 13 и 12.5 мм влево.

Для этого воспользуйтесь командой копирования объектов.

Однократное копирование объектов

Команда копирования объектов **COPY** (КОПИРОВАТЬ) позволяет создавать копии на заданном расстоянии.

Направление и величину смещения копии можно задавать следующими способами:

- ◆ при помощи двух точек, которые могут располагаться в любом месте рисунка;
- ◆ вводом относительных координат вместо указания первой (базовой) точки и нажатием клавиши <Enter> на запрос о вводе второй точки перемещения. Перед значениями относительных координат здесь не нужно вводить знак @;
- ◆ при помощи метода "направление-расстояние" при включенном режиме **ORTHO** (ОРТО).

Первые два способа ввода точек рассмотрим на примере однократного копирования, а метод "направление-расстояние" на примере многократного копирования.

1. Щелкните мышью на кнопке  **Copy** (Копировать), расположенной на панели инструментов **Modify** (Редактирование) на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА). Появится запрос на выбор объектов.
2. Выберите ось вращения и нажмите клавишу <Enter>. В командной строке появится запрос

Specify base point or [Displacement/mOde] <Displacement>:

(Базовая точка или [Перемещение/Режим] <Перемещение>:)

3. Нажмите еще раз клавишу <Enter>, чтобы перейти в режим ввода перемещения.
4. Введите значение перемещения (-13,0) и нажмите клавишу <Enter>. На экране появится копия осевой линии.

Вторую линию внутреннего контура построим также копированием, но теперь для освоения возможностей команды будем задавать две точки, определяющие значение перемещения.

1. Вызовите команду копирования объектов.
2. Выберите ось вращения и нажмите клавишу <Enter>. В командной строке появится запрос

Specify base point or [Displacement] <Displacement>:

(Базовая точка или [Перемещение] <Перемещение>:)

- Щелкните левой кнопкой мыши в любом месте графической зоны экрана. В командной строке появится запрос:

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

(Вторая точка или <считать перемещением первую точку>:)

- Введите относительные координаты @-12.5,0 и нажмите клавишу <Enter>. На экране появится вторая копия осевой линии.
- Нажмите клавишу <Esc> для завершения команды.

Теперь построим внутренние горизонтальные отрезки многократным копированием нижнего горизонтального отрезка контура.

Многократное копирование объектов

Для выполнения многократного копирования объектов чертежа следует воспользоваться следующей последовательностью операций.

- Вызовите команду копирования объектов **COPY** (КОПИРОВАТЬ).
- Выберите нижний горизонтальный отрезок и нажмите клавишу <Enter>.
- Укажите базовую точку, привязавшись режимом **Intersection** (Пересечение) к точке пересечения оси и выбранного отрезка.
- Включите режим рисования горизонтальных и вертикальных линий, щелкнув мышью на кнопке **ORTHO** (ОРТО) в строке состояния, чтобы воспользоваться методом "направление-расстояние" для задания смещений.
- Переместите курсор вверх, введите в командной строке 30 и нажмите клавишу <Enter>.
- Переместите курсор вверх, введите в командной строке 30.5 и нажмите клавишу <Enter>.
- Нажмите клавишу <Enter> для выхода из команды.

Примечание

Если предыдущая копия отрезка построена неверно, то вместо построения следующей копии можно вернуться на шаг назад, введя в командную строку опцию команды **Undo** (Отменить) (после ввода опции следует нажать клавишу <Enter>).

Аналогично скопируйте вниз верхний горизонтальный отрезок контура на расстояния 25 и 25.5 миллиметров. Для получения окончательного изображения левой половины контура детали построенный рисунок (рис. 4.23) необходимо отредактировать, подрезав выступающие части отрезков командой **TRIM** (ОБРЕЗАТЬ), сделать фаски командой **CHAMFER** (ФАСКА) и удлинить верхнюю часть оси симметрии за контур детали командой **LENGTHEN** (УВЕЛИЧИТЬ).

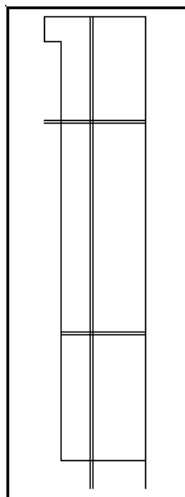


Рис. 4.23. Контур детали до подрезки отрезков

Подрезка отрезков и создание фасок

Выступающие за контур детали части отрезков (рис. 4.23) подрежем командой **TRIM** (ОБРЕЗАТЬ).

При выполнении этой операции приходится работать в разных частях чертежа, и поэтому здесь удобно воспользоваться прозрачной командой **PAN** (ПАН) для быстрого перемещения чертежа по экрану.

Кроме того, изображение участков чертежа приходится увеличивать, чтобы правильно выбрать нужный отрезок, когда они расположены близко друг к другу. Эту операцию можно выполнить командой (тоже прозрачной) **Zoom** (ПОКАЗАТЬ), с другой ее опцией **Real time** (Реальное время).

Зумирование в реальном времени

Команда **Zoom** (ПОКАЗАТЬ) с опцией **Real time** (Реальное время) позволяет динамически изменять размеры изображения, перемещая курсор вверх или вниз.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на графической части окна программы и выберите из контекстного меню строку с надписью  **Zoom** (Зумирование).
2. Удерживая левую кнопку мыши в нажатом состоянии, перемещайте курсор вертикально вверх или вниз.
3. Нажмите клавишу <Enter>, <Esc> или правую кнопку мыши для выхода из режима.

Панорамирование в реальном времени

Прозрачная команда **PAN** (ПАН) с опцией **Real time** (Реальное время) позволяет быстро перемещать изображение по графической зоне экрана. Ее удобно совмещать с такой же прозрачной командой **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ), переходя от одной команды к другой с помощью контекстного меню, вызываемого правой кнопкой мыши.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на графической части окна программы и выберите из контекстного меню строку с надписью  **Pan** (Панорамирование). На экране появится изображение курсора в виде руки.
2. Удерживая левую кнопку мыши в нажатом состоянии, перемещайте курсор в нужном направлении.
3. Нажмите клавишу <Enter> для выхода из режима или правую кнопку мыши для вызова контекстного меню и перехода в команду **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ).

Примечание

Этой командой удобно пользоваться при помощи мыши IntelliMouse с центральным колесиком. Для активизации команды следует нажать кнопку-колесико и, удерживая его в нажатом состоянии, перемещать изображение по экрану.

Построение фаски по двум линейным размерам

Для вызова команды **CHAMFER** (ФАСКА) воспользуйтесь любым из перечисленных ниже способов.

Чтобы построить фаску командой **CHAMFER** (ФАСКА) по двум линейным размерам, выполните следующие действия:

1. Щелкните мышью на кнопке  **Chamfer** (Фаска), расположенной на панели инструментов **Modify** (Редактирование) на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА).
2. Введите в командной строке опцию команды **Distance** (Длина) и нажмите клавишу <Enter>.
3. Введите в командной строке длину фаски на первом отрезке и нажмите клавишу <Enter>.
4. Введите в командной строке длину фаски на втором отрезке и нажмите клавишу <Enter>.
5. Поочередно выберите соединяемые фаской отрезки.

По умолчанию команда обрезает выступающие за фаску части отрезков, поэтому придется провести дополнительные отрезки от фаски до оси симметрии. Нижний отрезок проведем командой построения отрезков **LINE** (ОТРЕЗОК), используя привязки **Endpoint** (Конечная точка) и **Perpendicular** (Нормаль).

А для восстановления отрезанной части верхнего отрезка воспользуемся командой **EXTEND** (УДЛИНИТЬ).

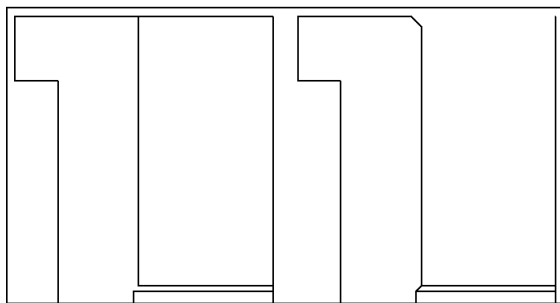


Рис. 4.24. Верхняя часть детали после подрезки и построения фасок

Удлинение до пересечения с другими объектами

Этой командой можно удлинять дуги, эллиптические дуги, отрезки, разомкнутые двумерные и трехмерные полилинии и лучи. Удлинение объекта выполняется до граничной кромки. В качестве кромки могут служить двумерные и трехмерные полилинии, дуги, блоки, круги, эллипсы, плавающие видовые экраны, отрезки, лучи, области, сплайны, тексты и прямые.

Порядок работы с этой командой рассмотрим на примере удлинения верхнего горизонтального отрезка (рис. 4.24, справа) до вертикального отрезка, который служит на этом рисунке осью.

Чтобы удлинить отрезок до кромки, выполните следующую последовательность операций:

1. Щелкните мышью на кнопке  **Extend** (Удлинить), расположенной на панели инструментов **Modify** (Редактирование) на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА).
2. Выберите граничную кромку, которой в данном случае служит вертикальный отрезок. Для завершения выбора граничной кромки нажмите клавишу <Enter>.
3. Выберите удлиняемый горизонтальный отрезок любым способом и нажмите клавишу <Enter>.

Примечание

В процессе выполнения команды при выборе удлиняемых объектов можно возвращаться на шаг назад по опции **Undo** (Отменить). Кроме того, если нажать клавишу <Shift>, то команда переходит из режима удлинения объектов в режим их обрезки, который выполняется командой **TRIM** (ОБРЕЗАТЬ).

После построения фасок и дополнительных горизонтальных отрезков левая половина контура детали принимает окончательную форму, но осталось только удлинить верхнюю часть оси симметрии за контур детали. Для этого воспользуемся командой увеличения длины объектов.

Изменение длины отрезка перетаскиванием

Команда увеличения длины объекта **LENGTHEN** (УВЕЛИЧИТЬ) имеет несколько опций. Одна из них позволяет изменить длину перетаскиванием конца объекта на экране монитора.

Чтобы изменить длину объекта перетаскиванием его конечной точки, воспользуйтесь следующей последовательностью операций:

1. Щелкните мышью на кнопке  **Lengthen** (Увеличить), расположенной на панели инструментов **Modify** (Редактирование) на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА).
2. На запрос команды вызовите ее опцию **DYnamic** (ДИнамика) для реализации режима динамического перетаскивания и нажмите клавишу <Enter>.
3. Выберите объект, длина которого изменяется. В рассматриваемом примере это ось симметрии, которую нужно удлинить за контур детали.
4. Задайте новое положение конечной точки, ближайшей к точке выбора объекта.

Выбранный объект увеличивается или уменьшается, сохраняя положение и ориентацию (рис. 4.25).



Рис. 4.25. Верхняя часть детали после удлинения оси симметрии

Зеркальное копирование относительно оси

Втулка симметрична относительно оси симметрии, поэтому правую ее половину можно получить симметричным копированием левой половины контура при помощи команды **MIRROR** (ЗЕРКАЛО).

Чтобы отразить левую половину контура детали относительно оси симметрии, выполните следующую последовательность действий.

1. Щелкните мышью на кнопке  **Mirror** (Зеркало), расположенной на панели инструментов **Modify** (Редактирование) на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА).

2. Выберите отражаемые объекты и нажмите клавишу <Enter> для завершения выбора. В рассматриваемом примере следует выбрать рамкой левую половину контура втулки.
3. Укажите первую точку оси отражения. В этом примере следует привязаться к верхнему концу осевой линии.
4. Укажите вторую точку оси отражения. Привяжитесь к нижнему концу осевой линии. В командной строке появится запрос

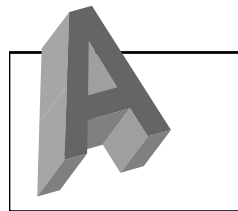
Erase source objects? [Yes/No] <N>:

(Стереть исходные объекты? [Да/Нет] <Н>:)

5. Нажмите клавишу <Enter>, если копируемые объекты (в данном случае левая половина контура втулки) следует сохранить. Если копируемые объекты удаляются, то в командной строке введите **Yes** (Да) и нажмите клавишу <Enter>.

После создания контура втулки следует нажать кнопку  **Save** (Сохранить) на панели инструментов **Quick Toolbar** (Панель быстрого доступа), чтобы сохранить сделанные построения в разрабатываемом чертеже Vtulka.dwg.

ГЛАВА 5



Слои и свойства объектов

В этой главе...

- ◆ Диспетчер свойств слоев
- ◆ Создание нового слоя
- ◆ Копирование слоев между рисунками
- ◆ Панели инструментов для работы со слоями
- ◆ Перенос объекта на другой слой
- ◆ Текущий слой
- ◆ Отмена последних изменений слоев
- ◆ Изменение видимости слоев
- ◆ Панель свойств объектов
- ◆ Диалоговые окна свойств объекта
- ◆ Копирование свойств объекта на другой объект

Диспетчер свойств слоев

Каждый объект рисунка всегда принадлежит какому-нибудь слою и обладает такими свойствами, как цвет, стиль печати, тип и толщина линии.

По умолчанию в новом рисунке всегда программой создается единственный слой с именем "0" (нулевой слой) со стандартными свойствами. Так чертеж рамки формата А4 со штампом и чертеж втулки из предыдущей главы выполнены на нулевом слое, и все объекты имеют одинаковые свойства.

Разделение рисунка на части (рис. 5.1) позволяет выделять объекты с одинаковыми свойствами, управлять их видимостью и выводом на печать. При большом количестве слоев можно управлять их свойствами, создавая фильтры слоев и запоминая их состояния.

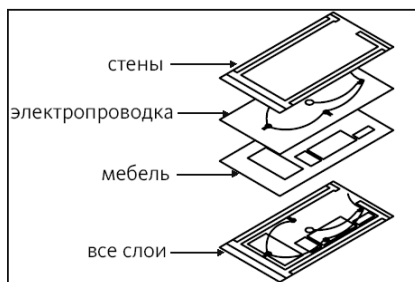


Рис. 5.1. Размещение объектов рисунка на слоях

Для создания новых слоев, редактирования их свойств, операций со списками и состояниями слоев в AutoCAD используется диспетчер свойств слоев **Layer Properties Manager** (Диспетчер свойств слоев).

Он вызывается прозрачной командой **LAYER** (СЛОЙ).

Диалоговое окно

Для того чтобы открыть или закрыть диспетчер свойств слоев, воспользуйтесь панелью инструментов **Layers** (Слои), размещенной на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА) (см. рис. 1.4), и щелкните на ней кнопку  **Layer Properties** (Свойства слоев).

Диалоговое окно диспетчера свойств слоев размещено на выдвигающейся из вертикального заголовка палитре, которая состоит из двух панелей (рис. 5.2).

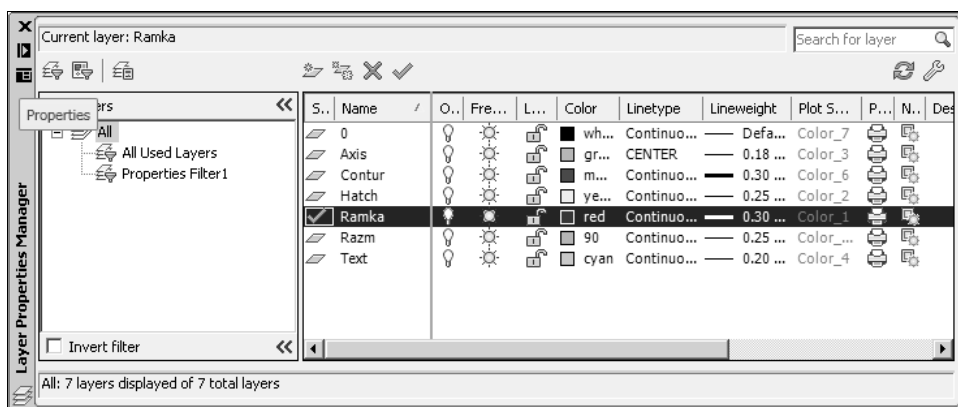


Рис. 5.2. Диалоговое окно диспетчера свойств слоев

При работе со слоями палитру удобно удерживать на экране в свернутом в заголовок положении и раскрывать ее по мере необходимости.

Настройка выдвигающейся палитры

Чтобы оставить на экране только вертикальный заголовок диспетчера свойств слоев и выдвигать или сворачивать его палитру по мере необходимости, выполните следующие операции:

1. Вызовите контекстное меню щелчком правой кнопки мыши на вертикальном заголовке диспетчера свойств слоев.
2. Чтобы включить режим закрепления палитры, щелкните в появившемся меню (рис. 5.3) левой кнопкой мыши на строке **Allow Docking** (Разрешить закрепление).

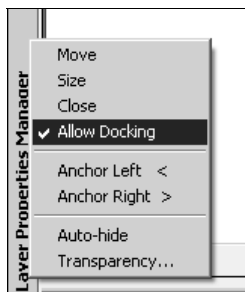


Рис. 5.3. Контекстное меню заголовка диспетчера свойств слоев

3. Еще раз вызовите контекстное меню заголовка палитры и теперь выберите в нем **Anchor Left** (Закрепить слева) или **Anchor Right** (Закрепить справа). Палитра будет зафиксирована на левой (правой) границе рабочего окна программы.
4. Проверьте в контекстном меню, включен ли режим **Auto-hide** (Автоматическое скрытие), который обеспечивает сворачивание палитры, когда курсор выводится за занимаемую ею область рабочего окна.
5. Чтобы развернуть закрепленную палитру, следует подвести указатель курсора к пиктограмме  в верхней части ее заголовка.

Интерфейс диалогового окна

На левой стороне диалогового окна диспетчера свойств слоев выводится дерево слоев, а на правой — список слоев, относящихся к выбранному элементу дерева (см. рис. 5.2). Так если в дереве выбрана строчка **Все** (Все), то на правой панели выводятся все слои рисунка.

В первой строке палитры диспетчера слоев выведено поле **Current layer** (Текущий слой) с именем текущего слоя (на рис. 5.2 это слой *Рамка*).

В правой части строки находится поле **Search for layer** (Поиск слоя), с помощью которого можно управлять выводом списка слоев по их именам. Для этого нужно щелкнуть курсором в этом окне и, после появления мигающей метки, вводить символы, являющиеся общими для выводимых слоев.

Кнопки в верхней части палитры позволяют выполнять следующие операции:

- ◆  **New Property Filter** (Создать фильтр) выводит диалоговое окно **Layer Filter Properties** (Свойства фильтров), в котором можно создавать фильтры слоев по их заданным свойствам;
- ◆  **New Group Filter** (Новая группа фильтров) создает фильтр, который содержит слои, добавляемые в фильтр;
- ◆  **Layer States Manager** (Диспетчер состояния слоев) выводит диалоговое окно **Layer States Manager** (Диспетчер состояния слоев), в котором можно сохранить текущие установки слоев, объединив их под одним именем для восстановления в дальнейшем;

Примечание

Это же диалоговое окно вызывается вне диалогового окна диспетчера свойств слоев при помощи строки меню **Layer States Manager** (Диспетчер состояния слоев) в раскрывающемся списке на панели инструментов **Layers** (Слои), размещенной на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА).

- ◆  **New Layer** (Новый слой) создает новый слой с именем LAYER1, который наследует свойства отмеченного слоя в списке;
- ◆  **New Layer VP Frozen In All Viewports** (Заморозить новый слой во всех ВЭ) создает новый слой и замораживает его во всех видовых экранах листа. Кнопка доступна на вкладках **Model** (Модель) и **Layout** (Лист);
- ◆  **Delete Layer** (Удалить слой) отмечает выбранный для удаления слой. Слой удаляется после щелчка на кнопке **Apply** (Применить) и **ОК**. Нельзя удалить текущий слой, слои 0 и DEFPOINTS, слои внешних ссылок, а также слои, содержащие объекты;
- ◆  **Set Current** (Установить текущим) установит текущим выделенный слой;
- ◆  **Refresh** (Очистить) очищает всю используемую информацию о слое, найденную в объектах рисунка;
- ◆  **Settings** (Настройка) вызывает диалоговое окно **Layer Settings** (Настройка слоев), в котором можно настроить извещение о новом слое, отражение изменений в фильтре на панели списка слоев и изменить цвет строки слоя с переопределенными свойствами.

В нижней части левой панели имеется флажок **Invert Filter** (Инвертировать фильтр), после включения которого в правом поле будут выводиться те слои, которые не имеют свойств, относящихся к фильтру, выбранному на левой панели.

Ниже этой строки находится строка **Status Line** (Строка состояния), в которой выводится имя текущего фильтра слоев, выбранного на левой панели, количество слоев, выведенных в правом поле, и общее количество слоев в рисунке.

Если щелкнуть кнопку  **Settings** (Настройка), то появится диалоговое окно **Layer Settings** (Настройка слоев) (рис. 5.4), в котором при помощи переключателя **Evaluate all new layers** (Информировать о новых слоях) можно настроить включение вывода сообщений на левой панели диспетчера свойств слоев о вновь созданных слоях.

Там же включается применение фильтра слоев к списку слоев на панели инструментов **Layers** (Слой) при помощи флажка **Apply layer filter to layer toolbar** (Применить фильтр к панели слоев).

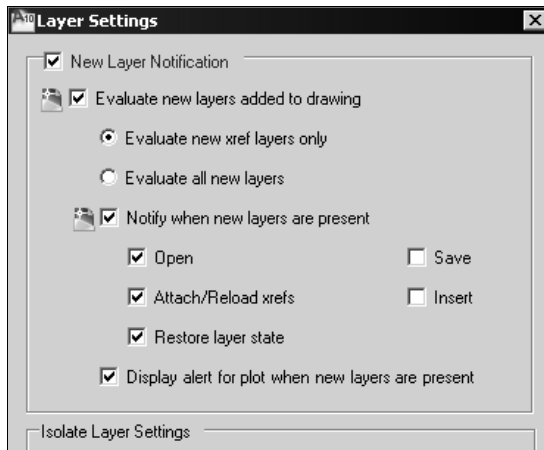


Рис. 5.4. Диалоговое окно **Layer Settings**

В полях правой части панели можно изменять следующие параметры отмеченного слоя:

- ◆ **Status** (Статус) отображает состояние слоя: пустой, используемый или текущий слой;
- ◆ **Name** (Имя) — вывод и редактирование имени выбранного слоя;
- ◆ **On/Off** (Вкл/Выкл) — включение и выключение видимости выбранного слоя;
- ◆ **Freeze** (Заморозить) — заморозить выбранные слои во всех видовых экранах. Объекты на замороженных слоях становятся невидимыми, оно не печатаются

и не регенерируются. Эта операция ускоряет управление выводом изображения при помощи команд **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ) и **PAN** (ПАН);

- ◆ **Lock** (Блокировать) — блокирует и разблокирует выбранные слои. Объекты на заблокированных слоях видимы, но их нельзя редактировать;
- ◆ **Color** (Цвет) — список цветов, доступных для присвоения выбранному слою;
- ◆ **Linetype** (Тип линий) — список типов линий, доступных для присвоения выбранным слоям;
- ◆ **Lineweight** (Вес линий) — вывод списка фиксированных весов линий (толщина линий при выводе на печать);
- ◆ **Plot Style** (Стиль печати) — список стилей печати, доступных для присвоения выбранным слоям;
- ◆ **Plot** (Печать) — управление печатью слоев. При включенном столбце содержание слоя будет видимым, но не печатается. Вне зависимости от установки в этом столбце слои на замороженных слоях и на слоях с выключенной видимостью не печатаются;
- ◆ **New VP Freeze** (Заморозить в новом ВЭ) — заморозить выбранные слои в новых видеоекранах пространства листа. Например, замораживание слоя с размерами во всех новых видовых экранах не оказывает влияния на этот же слой в уже существующих видовых экранах;
- ◆ **Description** (Описание) — может использоваться для текстового пояснения к слою.

Порядок вывода столбцов можно изменять, перетаскивая их левой кнопкой мыши за заголовок. Кроме того, и само количество выводимых столбцов можно менять в контекстном меню (рис. 5.5), которое вызывается щелчком правой кнопки мыши на строке заголовков столбцов. Если это контекстное меню вызывается при работе в пространстве модели, то оно имеет вид, показанный на рис. 5.5, слева. При работе на листе с несколькими плавающими видовыми экранами (ВЭ) меню дополняется столбцами, в которых в текущем ВЭ заморозить весь слой или только его цвет, толщину и тип линии, а также стиль печати (см. рис. 5.5, справа).

Из диалогового окна **Layer Properties Manager** (Диспетчер свойств слоев) вызывается панель **Layer Filter Properties** (Свойства фильтров) (рис. 5.6), которая позволяет отфильтровать список слоев по критериям, устанавливаемым в горизонтальной строчке щелчком на соответствующем столбце.

При определении имен слоев разрешается использование масок. В набор критериев фильтра можно включать имя, цвет, тип и толщину линии, стиль печати, а также любую комбинацию режимов состояния слоя.

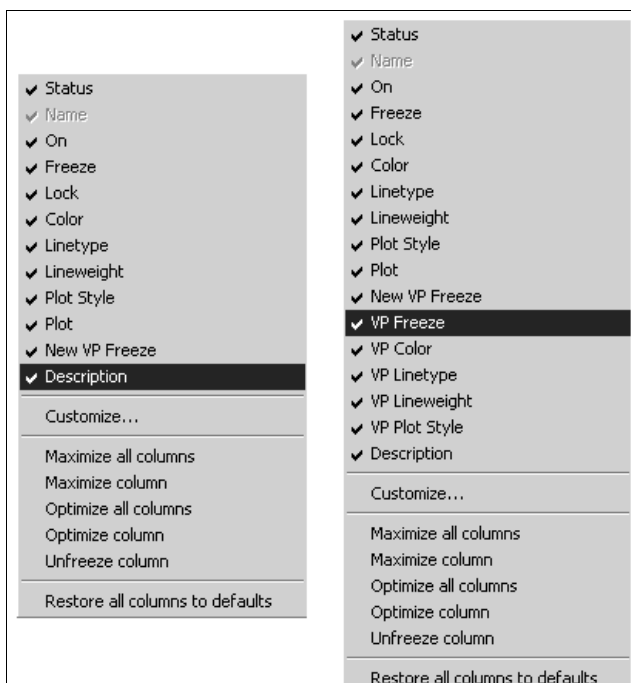


Рис. 5.5. Контекстное меню для изменения списка столбцов

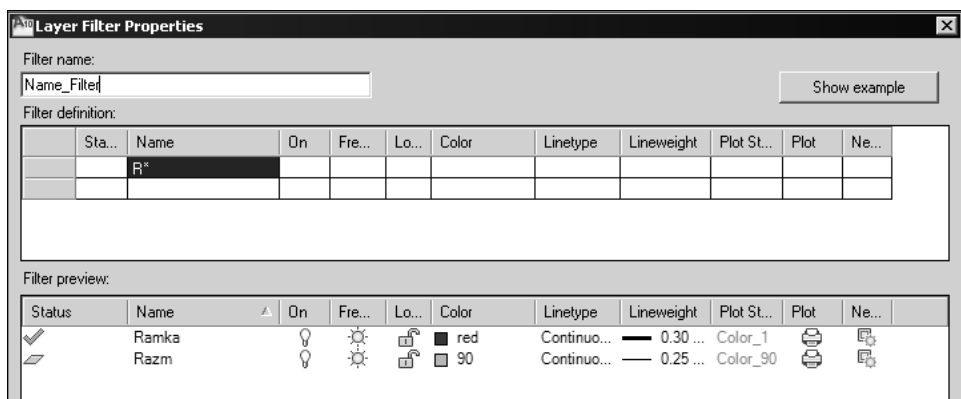


Рис. 5.6. Панель создания фильтра слоев

Создание нового слоя

При создании нового рисунка AutoCAD создает единственный слой с именем 0, с белым или черным цветом объектов, в зависимости от установленного цвета фона, типом линий **Continuous** (Сплошная), весом линий **Default** (Обычный) —

0.25 мм и стилем печати **Default** (Обычный). Этот слой не может быть удален или переименован.

Чтобы создать новый слой и присвоить одинаковые свойства всем объектам, расположенным на нем, выполните следующие операции:

1. Щелкните мышью на кнопке  **Layer Properties Manager** (Диспетчер свойств слоев), расположенной на панели инструментов **Layers** (Слой). Появится диалоговое окно диспетчера свойств слоев (см. рис. 5.2).
2. Выделите уже существующий слой, свойства которого желательно продублировать и взять в качестве основы для создания нового слоя.
3. Щелкните мышью на кнопке  **New Layer** (Новый слой). В правой панели появится новая строка в таблице слоев (рис. 5.7). В столбцах свойств будут продублированы свойства выделенного слоя, а слой получит, по умолчанию, новое имя Layer1 (следующий слой Layer2 и т. д.).

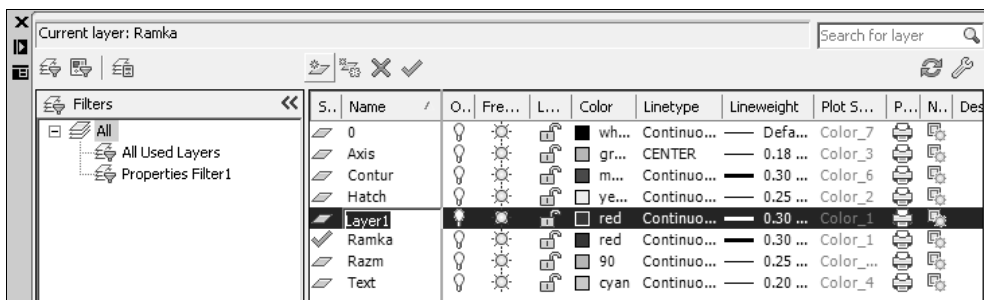


Рис. 5.7. Строка нового слоя в правом поле диспетчера свойств слоев

4. Щелкните мышью на имени слоя Layer1. Вокруг него появится синий прямоугольник. Введите с клавиатуры новое имя и нажмите клавишу <Enter>. Имя слоя может содержать 31 символ, включая пробелы, комбинации прописных и строчных букв и специальные символы. При отображении длинных имен выводится только начало и конец имени слоя.
5. Щелкните мышью на пересечении столбца **Color** (Цвет) таблицы правого поля и строки созданного слоя. Появится диалоговое окно **Select Color** (Выбор цвета) (рис. 5.8). Выберите цвет объектов на слое и щелкните мышью на кнопке **OK**.
6. Щелкните мышью на пересечении столбца **Linetype** (Тип линии) таблицы правого поля и строки создаваемого слоя. Появится диалоговое окно **Select Linetype** (Выбор типа линии) (рис. 5.9). Если в таблице этого поля имеется строка нужной линии, то тогда отметьте ее и щелкните мышью на кнопке **OK** для возврата в диалоговое окно диспетчера слоев. В противном случае выполните сначала загрузку нужного типа линии в чертеж.

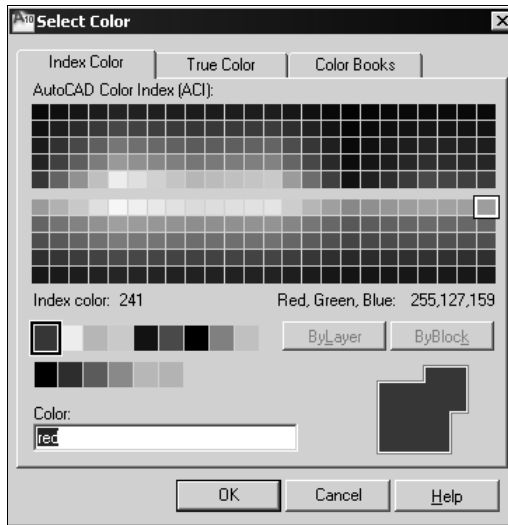


Рис. 5.8. Диалоговое окно установки цветов объектов на слое

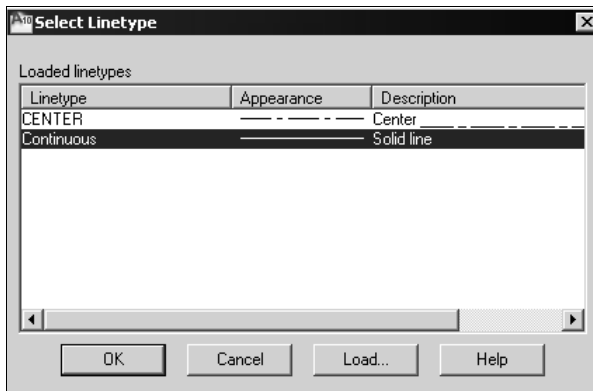
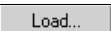


Рис. 5.9. Диалоговое окно установки типа линии объектов на слое

7. Для загрузки нужного типа линии в чертеж щелкните мышью на кнопке  **Load** (Загрузить) диалогового окна **Linetype** (Тип линии). Появится диалоговое окно **Load or Reload Linetypes** (Загрузка или перезагрузка типов линий) (рис. 5.10).
8. Выберите нужный тип линии из списка и щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна.
9. В диалоговом окне **Layer Properties Manager** (Диспетчер свойств слоев) щелкните мышью на пересечении столбца **Lineweight** (Вес линии) таблицы информационного поля и строки создаваемого слоя. Появится диалоговое окно с аналогичным названием (рис. 5.11).

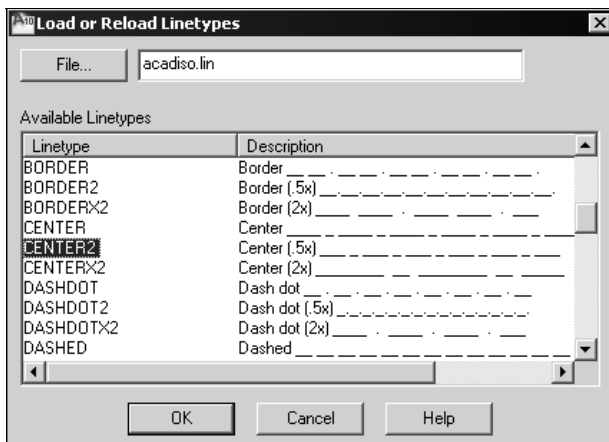


Рис. 5.10. Диалоговое окно загрузки типов линий

10. Выберите толщину линии в списке информационного поля **Lineweights** (Вес линий). Список содержит числовые значения толщины линий от 0 до 2.11 мм и значение **Default** (Обычный), которое равно 0.25 мм. Щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна.

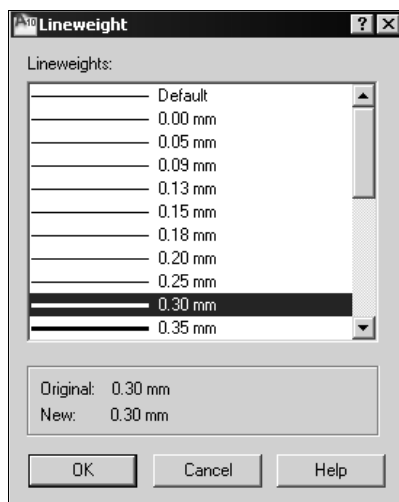


Рис. 5.11. Диалоговое окно установки толщины линии объектов на слое

Столбцы **Plot Style** (Стиль печати) и **Plot** (Печать) устанавливаются на стадии подготовки чертежа к печати.

Три пиктограммы в виде лампочки, снежинки и замочка, расположенные справа от имени слоя, управляют его видимостью, и их удобнее настраивать на панели инструментов **Layers** (Слой).

Упражнение 5.1. Создание новых слоев в рисунке

Открыть ранее созданный рисунок, сохраненный в файле Vtulka.dwg (см. главу 4).
Создать новые слои со следующими свойствами (табл. 5.1).

Таблица 5.1. Свойства создаваемых слоев

Имя слоя	Цвет	Тип линии	Толщина линии
Axis	Green	CENTER	0.18
Contur	Magenta	Continuous	0.5
Hatch	Yellow	Continuous	0.25
Ramka	Red	Continuous	0.5
Razm	90	Continuous	0.25
Text	Cyan	Continuous	0.2

На рис. 5.2 изображен диспетчер свойств слоев, в информационном поле которого выведены строки таблицы с созданными слоями.

Копирование слоев между рисунками

При создании новых рисунков с большим количеством слоев можно упростить процедуру создания слоев, если перенести уже настроенные слои из готового рисунка с помощью диалогового окна **DesignCenter**.

Это универсальное средство, кроме слоев, позволяет копировать в рисунок и другие именованные объекты, такие как блоки, внешние ссылки, компоновки, размерные и текстовые стили.

Диалоговое окно *DesignCenter*

Команда **ADCENTER** (ЦУВКЛ) вызова Центра управления активизируется следующими способами:

Лента	 View (Вид) Palettes (Палитры) DesinCenter (Центр управления)
Комбинация клавиш	<Ctrl>+<2>
Командная строка	ADCENTER (ЦУВКЛ)
Псевдоимя команды	ADC или DC (ЦУ)

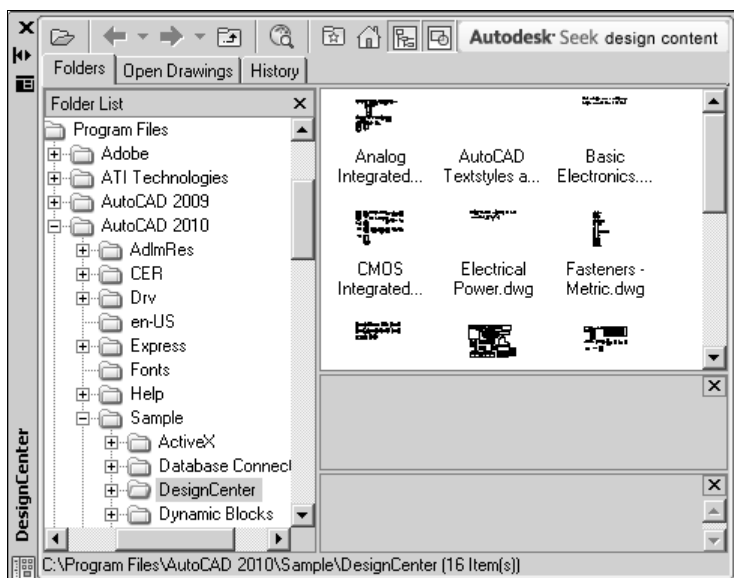


Рис. 5.12. Панель **DesignCenter** в развернутом состоянии

Панель центра управления имеет вертикальный заголовок с надписью **DesignCenter** (рис. 5.12). В верхней части этой панели находится кнопка с крестиком, щелчок на которой приводит к закрытию панели.

Ниже ее находятся две кнопки, одна из которых  **Auto-Hide** (Автоскрытие), с треугольной стрелкой, направленной вправо, позволяет развернуть диалоговое окно **DesignCenter** полностью (рис. 5.12) или, наоборот, свернуть его, а  вторая — **Properties** (Свойства), расположенная ниже, предназначена для вызова контекстного меню настройки свойств всего окна.

В частности, если убрать флажок около поля **Auto-Hide** (Автоскрытие), диалоговое окно **DesignCenter** будет постоянно находиться в развернутом состоянии.

Диалоговое окно делится на зону структуры в левой части и зону содержимого — в правой. Зона структуры используется для поиска нужных папок, чертежей и именованных объектов, которые сначала выводятся в зону содержимого, а затем добавляются из нее в текущий рисунок.

Ниже зоны содержимого можно выводить две дополнительные панели, одна из которых служит для просмотра, а в другой выводится описание выбранного рисунка, блока, образца штриховки или внешней ссылки.

Панель инструментов в верхней части диалогового окна позволяет реализовать основные операции и опции окна **DesignCenter**. Она состоит из одиннадцати кнопок и четырех вкладок, расположенных под этими кнопками.

Вкладки позволяют реализовать следующие варианты просмотра зоны структуры:

- ◆ **Folders** (Папки) — выводит дерево файлов и папок на дисках компьютера и сетевого окружения;
- ◆ **Open Drawings** (Открытые рисунки) — выводит список файлов чертежей, открытых в данный момент;
- ◆ **History** (Журнал) — выводит список последних открытых в окне **DesignCenter** файлов.

Кнопки, расположенные над вкладками, позволяют реализовать следующие операции загрузки объектов в зону содержимого — палитру Центра управления:

- ◆  **Load** (Загрузить) — открывает диалоговое окно **Load** (Загрузка), которое используется для навигации по локальным, сетевым дискам и в сети Интернет;
- ◆  **Back** (Назад) — возвращает поиск на один уровень назад по структурному дереву файлов, папок и дисков;
- ◆  **Forward** (Вперед) — переводит поиск на один уровень вперед;
- ◆  **Up** (Вверх) — выводит содержимое зоны на один уровень выше, по сравнению с текущим уровнем;
- ◆  **Search** (Поиск) — открывает диалоговое окно для поиска файлов, блоков и других объектов внутри рисунков по критериям;
- ◆  **Favorites** (Избранное) — выводит список ярлыков файлов или папок из каталога **Favorites** (Избранное);
- ◆  **Home** (Домой) — возвращает диалоговое окно **DesignCenter** в исходную папку, которая устанавливается при помощи контекстного меню, вызываемого щелчком правой кнопки мыши в зоне структуры.

Следующие четыре кнопки управляют включением и выключением панелей в диалоговом окне **DesignCenter**:

- ◆  **Tree View Toggle** (Зона структуры) — включает и выключает отображение древовидной структуры папок;
- ◆  **Preview** (Образцы) — отображает на экране панель предварительного просмотра блоков, файлов чертежей и растровых изображений, расположенную ниже зоны содержимого;
- ◆  **Description** (Описание) — включает и выключает текстовое поле с описанием блока или резюме чертежа;
- ◆  **Views** (Виды) — переключает режим отображения объектов в зоне содержимого в виде больших и малых пиктограмм, списка или таблицы.

Воспользуемся теперь центром управления для переноса слоев из чертежа втулки Vtulka.dwg в чертеж A4.dwg.

Операция копирования слоев

Чтобы скопировать слои из рисунка Vtulka.dwg, созданного в предыдущей главе, в чертеж A4.dwg, в котором слои еще не созданы, выполните следующее:

1. В текущем сеансе AutoCAD откройте файл A4.dwg. Файл Vtulka.dwg, из которого переносятся слои, может оставаться на диске и не открываться.
2. Вызовите Центр управления AutoCAD  **DesignCenter** (Центр управления). Разверните его палитру, которая состоит из двух полей.
3. Двигаясь по дереву папок и каталогов в зоне структуры, найдите файл Vtulka.dwg и щелкните мышью на знаке (+) слева от его имени. Раскроется стандартный список именованных объектов, которые содержатся в этом файле (рис. 5.13).
4. Щелкните мышью в зоне структуры на строке **Layers** (Слои). В зоне содержимого появится список слоев, имеющихся в рисунке Vtulka.dwg (см. рис. 5.13).
5. Выделите в зоне содержимого любой из копируемых слоев и, удерживая левую кнопку мыши, переместите указатель курсора на графическое поле чертежа до появления прямоугольника около стрелки курсора. Теперь можно отпустить курсор, и слой будет перенесен в чертеж A4.dwg.
6. Перенесите оставшиеся слои. Чтобы перенести все слои одним движением, следует отметить первый слой, затем нажать клавишу <Shift> и отметить последний слой. Далее процесс копирования слоев ничем не отличается от того, который используется для одного слоя.

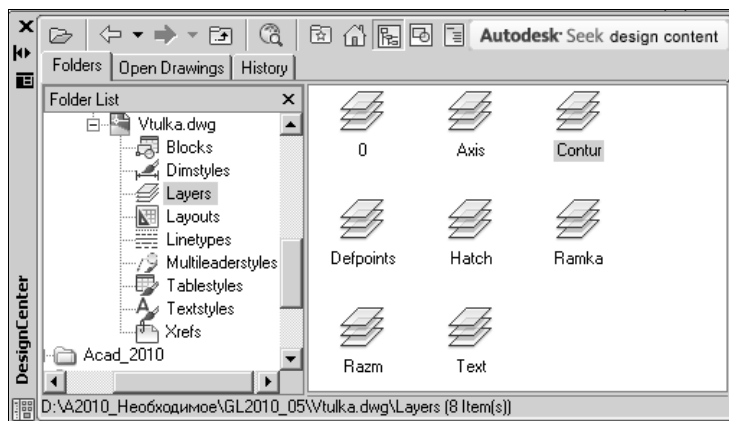


Рис. 5.13. Список слоев чертежа в зоне содержимого

Панель инструментов для работы со слоями

Панель инструментов **Layers** (Слой) (рис. 5.14) для оперативной работы со слоями размещена на вкладке **Home** (Главная) ленты **RIBBON** (ЛЕНТА).

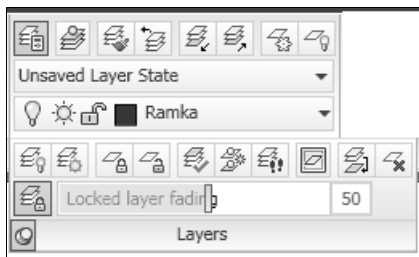


Рис. 5.14. Панель инструментов для оперативного управления слоями **Layers**

На ней, по сравнению с прежними версиями программы, добавлены кнопки вызова команд работы со слоями, которые пришли в AutoCAD из набора пользовательских команд **Express Tools**, а теперь включены в состав программы.

Описание кнопок на этой панели инструментов приводится в табл. 5.2.

Таблица 5.2. Описание кнопок панели **Layers** на ленте

Кнопка	Наименование кнопки	Выполняемая операция
	Layer Properties Manager (Диспетчер свойств слоев)	Вызывает диалоговое окно диспетчера свойств слоев
	Make Object's Layer Current (Сделать слой объекта текущим)	Устанавливает текущим слой, на котором находится выбранный объект
	Match (Присвоить слой указанного объекта)	Изменяет слой выбранного объекта на слой указанного объекта
	Previous (Предыдущее состояние слоя)	Отменяет последние изменения свойств на слое
	Isolate (Изолировать слои)	Изолирует слои выбранных объектов, выключая видимость, замораживание в текущем видовом экране или блокирование всех остальных слоев
	Unisolate (Выключить изолирование слоев)	Включает слои, которые были выключены, заморожены или заблокированы после использования предыдущей команды
	Freeze (Заморозить слой объектов)	Замораживает слой выбранных объектов во всех видеоекранах, кроме текущего
	Off (Выключить)	Выключает видимость слоя выбранных объектов

Таблица 5.2 (окончание)

Кнопка	Наименование кнопки	Выполняемая операция
	Turn all Layers On (Включить видимость всех слоев)	Включает видимость всех выключенных слоев
	Thaw all Layers (Разморозить все слои)	Размораживает все замороженные слои
	Lock (Блокировать)	Блокирует слой выбранного объекта
	Unlock (Разблокировать)	Разблокирует слой выбранного объекта
	Change to Current Layer (Изменить на текущий слой)	Изменяет слой выбранных объектов на текущий слой
	Copy objects to New Layers (Копировать объекты на другой слой)	Копировать один или несколько объектов на указанный слой
	Layer Walk (Просмотр содержания слоев)	Показывает объекты на выбранных слоях и скрывает объекты на остальных слоях
	Isolate to Current Viewport (Изолировать слои в текущем видеозкране)	Замораживает выбранные слои во всех видовых экранах листа, кроме текущего
	Merge (Объединить)	Объединяет слои на указанном слое и удаляет их из рисунка
	Delete (Удалить)	Удаляет слой и расположенные на нем объекты из рисунка
	Locked Layer Fading (Выделить блокированный слой)	Включает и выключает выделение блокированного слоя

Для оперативной работы со слоями обычно используется список слоев, который разворачивается щелчком на  кнопке с треугольником справа от его окна.

Рассмотрим типовые операции со слоями, которые приходится выполнять при помощи этого списка.

Перенос объекта на другой слой

В выполненных ранее рисунках A4.dwg и Vtulka.dwg все вычерченные объекты находятся на слое 0, который создается по умолчанию в момент начала рисования. Их необходимо разнести по созданным слоям.

Чтобы перенести объект с одного слоя на другой, проделайте следующие действия:

1. Выберите переносимый объект или объекты чертежа. В опорных точках объектов засветятся синие прямоугольники, которые называются *ручками* (рис. 5.15).

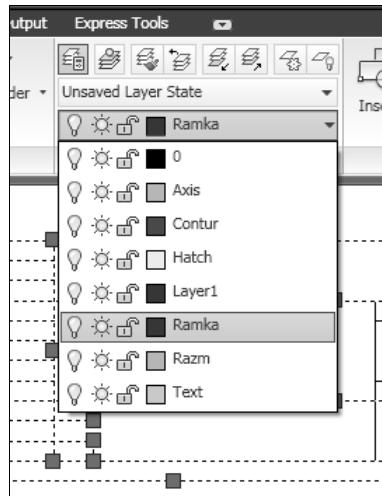


Рис. 5.15. Объекты, выделенные для переноса на другой слой

2. Раскройте выпадающий список **Layer Control** (Управление слоями) на панели инструментов **Layers** (Слой) (см. рис. 5.15).
3. Щелкните левой кнопкой мыши по слою, на который переносятся выделенные объекты. Список закроется, и все выделенные объекты примут цвет слоя.
4. Нажмите клавишу <Esc> для снятия выделения объектов чертежа в опорных точках.

Текущий слой

Слой, на котором выполняется рисование, называется текущим. Этот слой можно установить в диспетчере свойств слоев. Но гораздо удобнее сделать это при помощи панели инструментов **Layers** (Слой).

Вызов слоя из списка

Чтобы сделать нужный слой текущим при помощи раскрывающегося списка на панели инструментов **Layers** (Слой), выполните следующие действия:

1. Раскройте выпадающий список **Layer Control** (Управление слоями) на панели инструментов **Layers** (Слой).
2. Щелкните левой кнопкой мыши на слое, устанавливаемом в качестве текущего. Список закроется, и при черчении все объекты будут размещаться на этом слое.

Установка текущего слоя по объекту

Чтобы установить текущим слой, на котором находится выделенный объект, выполните следующие действия:

1. Выделите на чертеже объект, слой которого необходимо установить в качестве текущего. Объект выделится и отметится в опорных точках.
2. Щелкните мышью на кнопке  **Make Object's Layer Current** (Сделать слой объекта текущим), расположенной на панели инструментов **Layers** (Слой) панели управления **RIBBON** (ЛЕНТА).

Отмена последних изменений слоев

С некоторыми ограничениями для отмены последних изменений свойств слоев используется команда **LAYERP** (СЛОЙП).

Чтобы восстановить последние свойства слоев, щелкните мышью на кнопке  **Layer Previous** (Предыдущее состояние слоя), расположенной на панели инструментов **Layers** (Слой) панели управления **RIBBON** (ЛЕНТА).

Команда **LAYERP** (СЛОЙП) имеет ограничения на следующие действия:

- ◆ восстанавливаются исходные свойства слоя, кроме его имени;
- ◆ не восстанавливаются удаленные слои;
- ◆ не удаляются новые слои.

Изменение видимости слоев

Раскрывающийся список **Layer Control** (Управление слоями) панели инструментов **Layers** (Слой) (см. рис. 5.15) позволяет изменять состояние видимости слоя. В каждой строке этого списка содержится четыре пиктограммы, характеризующие состояние слоя, и один закрашенный прямоугольник, указывающий на его цвет. Справа от цветного прямоугольника выводится имя слоя. Список нельзя использовать для создания нового слоя.

Чтобы изменить состояние слоя, выполните одно из следующих действий:

- ◆  щелкните мышью на значке электрической лампочки для включения или выключения слоя (лампочка горит/погашена);
- ◆  щелкните мышью на значке солнышка для замораживания или размораживания слоя;
- ◆  щелкните мышью на значке в виде замка для блокирования или разблокирования слоя. Если "замок" закрыт, то все объекты, принадлежащие слою, видимы, но недоступны для редактирования.

Панель свойств объектов

Для оперативного управления свойствами объектов на вкладке **Home** (Главная) ленты **RIBBON** (ЛЕНТА) имеется панель инструментов **Properties** (Свойства) (рис. 5.16).

Кроме четырех раскрывающихся списков на ней размещена кнопка  **List** (Список), с помощью которой можно вывести в текстовом окне список свойств выбранного объекта. Эти свойства можно скопировать в текстовый файл через буфер обмена.

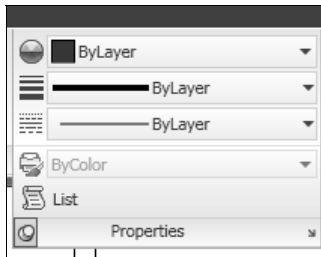


Рис. 5.16. Панель инструментов **Properties** для оперативного управления свойствами объектов

Изменение свойств объектов на слоях

На панели инструментов **Properties** (Свойства) находятся раскрывающиеся списки **Object Color** (Цвета) (рис. 5.16), **Lineweight** (Веса линий) и **Linetype** (Типы линий), с помощью которых можно оперативно изменять цвет, тип и толщину линий объектов так, что на одном и том же слое могут быть объекты с разными свойствами.

Четвертый список **Plot style** (Стили печати) позволяет изменять именованные стили печати объектов. При использовании цветозависимых стилей печати этот список недоступен и его окошечко закрашено серым цветом.

Рассмотрим пример, когда на слое имеются отрезки разной толщины. По стандарту, часть коротких горизонтальных линий в левой части штампа должна иметь меньшую толщину, чем другие объекты этого слоя. На рис. 5.17 они отмечены опорными точками. Однако два внутренних отрезка должны иметь переменную толщину. Каждый из отрезков сначала обрезается командой **TRIM** (ОБРЕЗАТЬ) до границы между разными толщинами, а затем по обрезанным частям строятся новые отрезки, так что вместо одного длинного отрезка получается два отрезка, соединенные в месте изменения их толщины.

Чтобы изменить толщину отрезков на слое, выполните следующие действия:

1. Выберите горизонтальные отрезки штампа, у которых необходимо изменить толщину. В опорных точках отрезков засветятся синие прямоугольники (см. рис. 5.17).

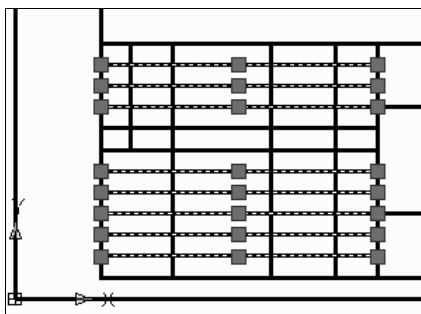


Рис. 5.17. Горизонтальные отрезки штампа после операции выбора отрезков

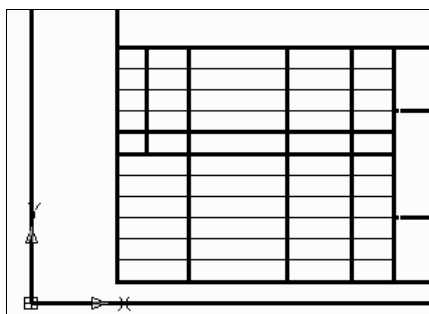


Рис. 5.18. Горизонтальные отрезки штампа после изменения толщины отрезков

2. Раскройте выпадающий список **Lineweight** (Вес линий) на панели инструментов **Properties** (Свойства объектов).
3. Щелкните левой кнопкой мыши на толщине 0.18, которая переносится на выделенные отрезки. Список закроется, и выделенные отрезки примут заданную толщину (рис. 5.18).
4. Нажмите клавишу <Esc> для снятия выделения отрезков чертежа в опорных точках. На экране появится изображение штампа с отрезками разной толщины.

Включение веса линий

Вес линии — это толщина, с которой объект выводится на экран. При печати на листе бумаги толщины линий имеют те значения, которые присвоены им при определении свойств объектов.

В графической части экрана объекты выводятся без веса, если кнопка **Show/Hide Lineweight** (Показать/Скрыть вес линий) в строке состояния выключена, и с весом, если включена (рис. 5.19).



Рис. 5.19. Включение видимости веса линий в графической части экрана

Диалоговые окна свойств объекта

Любые свойства объектов, включая и те, которые изменяются при помощи панели инструментов **Properties** (Свойства объектов), можно изменять в диалоговом окне **Properties** (Свойства) (рис. 5.20).

Кроме того, основные свойства можно изменять в диалоговом окне **Quick Properties** (Быстрые свойства) (см. рис. 1.19), в котором можно выводить только необходимые для просмотра и редактирования свойства объектов.

Диалоговое окно свойств объекта

Для изменения свойств объекта, в том числе и тех, которые изменяются при помощи панели свойств объекта, удобно пользоваться диалоговым окном **Properties** (Свойства). Это окно можно вызывать следующими способами:

Панель инструментов	 Standard (Стандартная) Properties (Свойства)
Лента	View (Вид) Palettes (Палитры) Properties (Свойства)
Командная строка	PROPERTIES (ОКНОСВ)
Комбинация клавиш	<Ctrl>+<1>
Мышь	Двойной щелчок на объекте

Это диалоговое окно состоит из вертикального заголовка, на котором сверху находятся три кнопки — одна  с крестиком для закрытия окна, ниже ее кнопка с треугольными стрелками  **Auto-Hide** (Автоскрытие) — для автоматического свертывания и разворачивания окна, а еще ниже  **Properties** (Свойства) — для вызова контекстного меню, предназначенного для настройки режимов работы окна. При включенном режиме **Auto-Hide** (Автоскрытие) диалоговое окно вдвигается в заголовок или выдвигается из него, в зависимости от положения курсора. Режим активизируется в контекстном меню, которое вызывается щелчком правой кнопки мыши на вертикальном заголовке (рис. 5.20).

В этом же окне можно переключать значение системной переменной **PICKADD**, которая управляет способом выбора объектов. Для этого нужно циклически нажимать крайнюю левую кнопку  в верхней его части.

Если **PICKADD** = 0, то для добавления новых объектов в выбранный набор следует удерживать клавишу <Shift>. В случае **PICKADD** = 1 при нажатой клавише <Shift> выбираемые объекты удаляются из набора.

Средняя кнопка  **Select objects** (Выбор объектов) запускает команду выбора объектов, которая позволяет воспользоваться всеми ее опциями для выбора нужных объектов (см. главу. 3).

И, наконец, крайняя правая кнопка  **Quick Select** (Быстрый выбор) позволяет вызвать диалоговое окно с таким же названием (рис. 5.21), в котором настраивается выбор объектов по задаваемым свойствам.

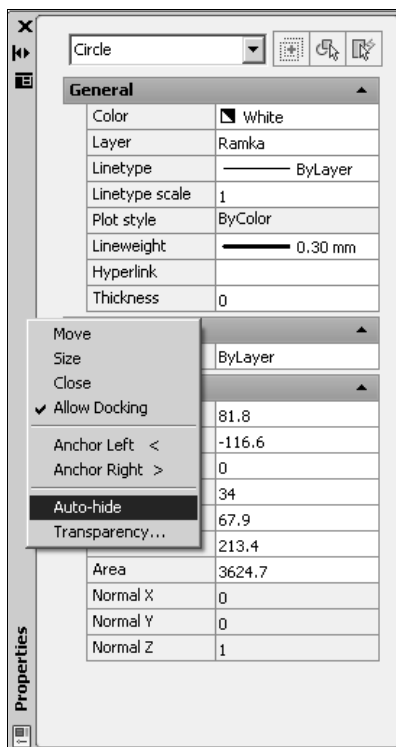


Рис. 5.20. Диалоговое окно свойств объекта **Properties** с контекстным меню для его настройки

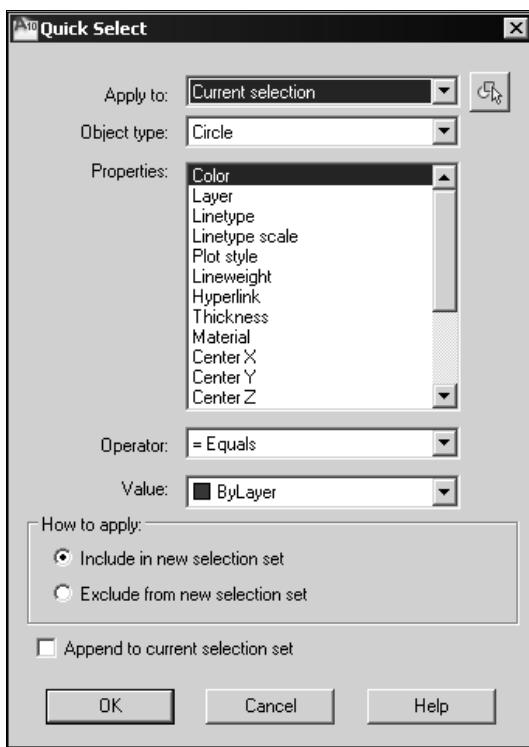


Рис. 5.21. Диалоговое окно **Quick Select**

Чтобы изменить свойства объекта, выполните следующие действия:

1. Выделите на чертеже объект, свойства которого необходимо изменить. Объект выделится и отметится синими прямоугольниками в опорных точках.
2. Вызовите диалоговое окно **Properties** (Свойства), в верхней части которого будет показано название выбранного объекта (рис. 5.20).
3. Выберите нужную категорию окна с изменяемым свойством, а затем щелкните мышью на правом поле таблицы напротив изменяемого свойства. Появится курсор в виде буквы I или кнопка с направленным вниз треугольником для раскрытия выпадающего списка.
4. Измените выбранное свойство, введя значение или выбрав его из выпадающего списка.
5. Закройте диалоговое окно, щелкнув мышью на кнопке **Close** (Закреть) в виде крестика в верхнем углу окна, а затем нажмите клавишу <Esc> для отмены выбора объекта.

Панель *Quick Properties*

Диалоговое окно **Quick Properties** (Быстрые свойства) (см. рис. 1.13) так же, как и диалоговое окно **Properties** (Свойства), позволяет просматривать и редактировать свойства выбранных объектов, но в нем выводятся только те свойства, которые необходимы в данный момент. Причем список этих свойств можно настраивать по желанию пользователя, что облегчает поиск нужного свойства.

Кроме того, это окно появляется справа от курсора только тогда, когда выбирается объект, в противоположность диалоговому окну **Properties** (Свойства) с расширенными свойствами, которое может находиться на экране постоянно. Это экономит размер рабочего поля на экране и не требует значительного перемещения курсора в область диалогового окна.

Включение и выключение вывода этого окна выполняется щелчком на кнопке **Quick Properties** (Быстрые свойства) в строке состояния (рис. 5.22) или при помощи комбинации клавиш <Ctrl>+<Shift>+<P>.



Рис. 5.22. Включение вывода диалогового окна основных свойств в строке состояния

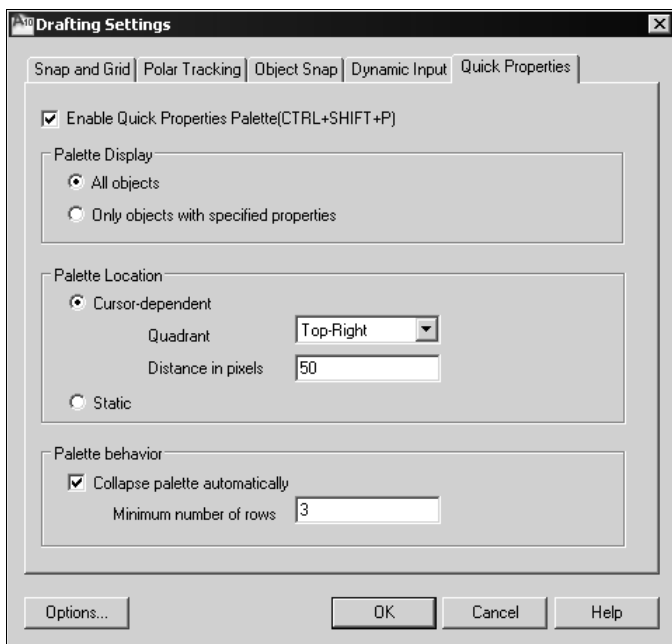


Рис. 5.23. Настройка вывода диалогового окна **Quick Properties**

Если щелкнуть правой кнопкой мыши на кнопке **Quick Properties** (Быстрые свойства) в строке состояния и выбрать из контекстного меню **Setting** (Настройка), то появится диалоговое окно **Drafting Settings** (Режимы рисования) на вкладке **Quick Properties** (Быстрые свойства) (рис. 5.23), где настраивается тип объектов, для которых выводится это окно и вывод его в виде плавающего окна или фиксированного около курсора.

Если щелкнуть кнопку  **Customize** (Настройка) в правом верхнем углу диалогового окна **Quick Properties** (Быстрые свойства), то в появившемся диалоговом окне **Customize User Interface** (Настройка интерфейса пользователя) (рис. 5.24) можно настроить список выводимых свойств, устанавливая флажок около нужного свойства.

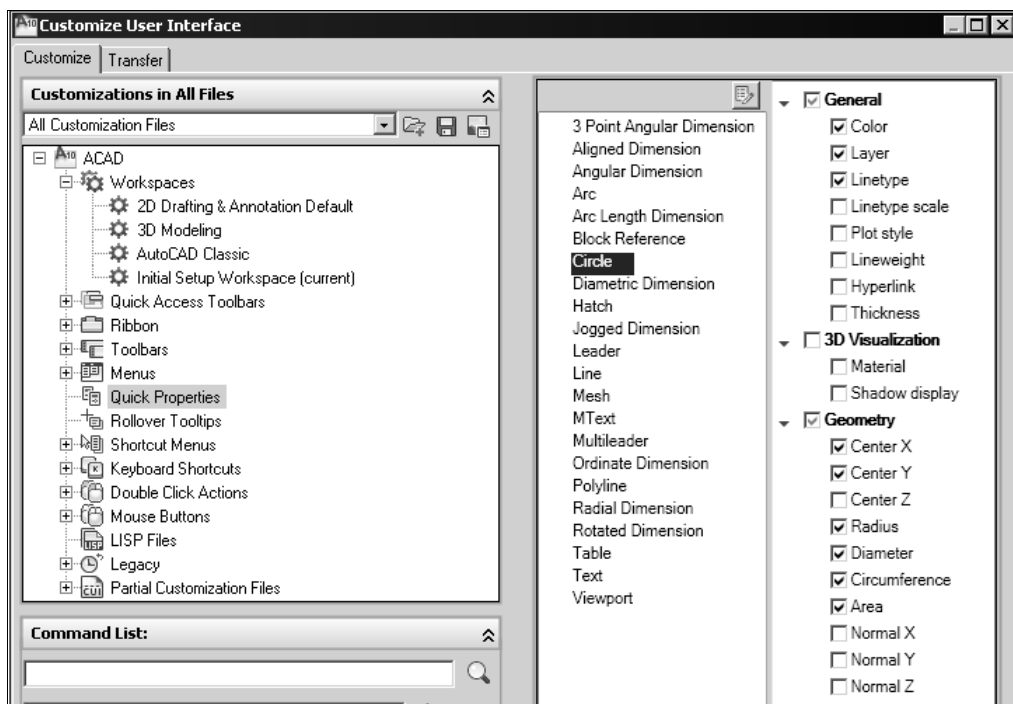


Рис. 5.24. Настройка выводимых свойств на панели **Quick Properties**

Копирование свойств объекта на другой объект

Еще одним полезным инструментом управления свойствами объектов является команда **MATCHPROP** (КОПИРОВАТЬСВ), которая позволяет переносить свойства одного объекта на другие объекты чертежа.

Для переноса свойств объекта на другие объекты выполните следующее:

1. Щелкните мышью на кнопке  **Match Properties** (Копирование свойств), расположенной на панели инструментов **Clipboard** (Буфер обмена) вкладки ленты **Home** (Главная). В командной строке появится запрос на выбор объекта, свойства которого будут копироваться
2. На этот запрос необходимо выбрать объект-донор, свойства которого будут переноситься на другие объекты. В командной строке выводится опция команды, позволяющая изменить ее текущие настройки, а на экране  прямоугольный прицел курсора и кисточка.
3. Введите в командной строке опцию **Settings** (Настройки) и нажмите клавишу <Enter>. Появится диалоговое окно **Property Settings** (Настройки свойств) (рис. 5.25).
4. В области **Basic Properties** (Основные свойства) диалогового окна **Property Settings** (Настройки свойств) установите или удалите флажки:
 - **Color** (Цвет) — изменение цвета объектов.
 - **Layer** (Слой) — изменение слоя объектов.
 - **Linetype** (Тип линий) — изменение типа линий объектов.
 - **Linetype Scale** (Масштаб типа линий) — изменение масштаба типа линий.
 - **Lineweight** (Вес линий) — изменение веса линий объектов.
 - **Thickness** (Высота) — изменение высоты объектов.
 - **PlotStyle** (Стиль печати) — изменение стиля печати объектов.

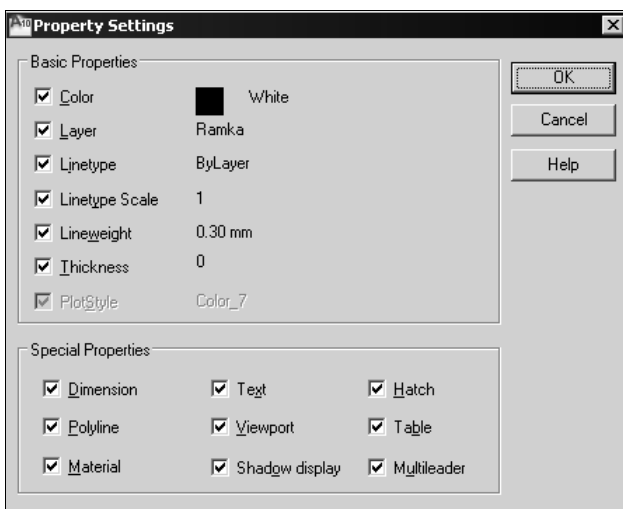
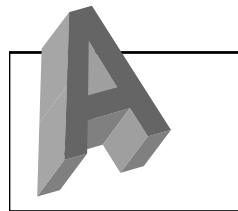


Рис. 5.25. Диалоговое окно настройки передаваемых свойств объекта

5. В области **Special Properties** (Специальные свойства) установите или удалите флажки:
 - **Dimension** (Размер) — замена на размерный стиль исходного объекта.
 - **Text** (Текст) — замена на текстовый стиль исходного объекта.
 - **Hatch** (Штриховка) — замена на образец штриховки исходного объекта.
 - **Polyline** (Полилиния) — замена на свойства полилинии исходного объекта.
 - **Viewport** (Видеоэкран) — замена на видеоэкран исходного объекта.
 - **Table** (Таблица) — замена на свойства таблицы исходного объекта.
 - **Material** (Материал) — замена материала, присвоенного объекту (используется при работе в пространстве).
 - **Shadow display** (Вывод теней) — изменение настроек вывода теней, присвоенных объекту (используется при работе в пространстве).
 - **Multileader** (Мультивыноска) — изменяет стиль и свойства мультивыноски.
6. После выбора переносимых свойств щелкните мышью на кнопке **ОК** для выхода из диалогового окна. Указатель курсора примет форму кисти.
7. Выберите объекты-приемники передаваемых свойств, а для завершения выбора и выхода из команды нажмите клавишу <Enter>.

ГЛАВА 6



Криволинейные объекты

В этой главе...

- ◆ Построение окружности
- ◆ Дуга окружности
- ◆ Скругление углов и сопряжение объектов
- ◆ Модификация объектов
- ◆ Сплаины
- ◆ Эллипсы и эллиптические дуги

Построение окружности

Рисованию окружностей и дуг научимся на примере чертежа фланца, эскиз которого изображен на рис. 6.1.

1. Начните новый рисунок и сохраните его под именем *Flanez.dwg*.
2. Настройте параметры чертежа, задав границы области черчения (лимиты чертежа) 420×297, т. е. формата А3. Шаг сетки 10 по осям X и Y и точность вывода единиц измерения 0.0.
3. Далее, воспользовавшись Центром управления **DesignCenter** (Центр управления), скопируйте слои из созданного ранее рисунка *Vtulka.dwg* (см. главу 5) или создайте их со свойствами, приведенными в табл. 5.1.
4. Установите текущим слой осевых линий *Axis*, проведите вертикальную и горизонтальную осевые линии и постройте круг диаметром 168 с центром в точке пересечения осевых линий, где будут размещаться окружности отверстий диаметром 7.
5. После построения осей перейдите на слой контура детали *Contur* и нарисуйте в нем три окружности диаметрами 132, 134 и 118, с центром в точке пересечения осевых линий.

чения горизонтальной и вертикальной осевых линий, и две окружности диаметрами 7 и 20, с центром в точке пересечения вертикальной и круговой осевой линии (рис. 6.2).

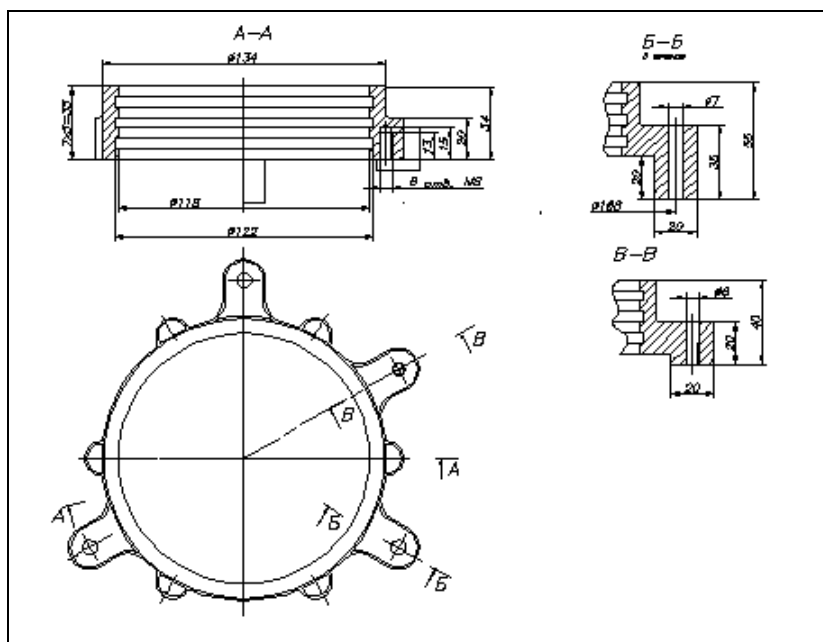


Рис. 6.1. Эскиз фланца из окружностей и дуг

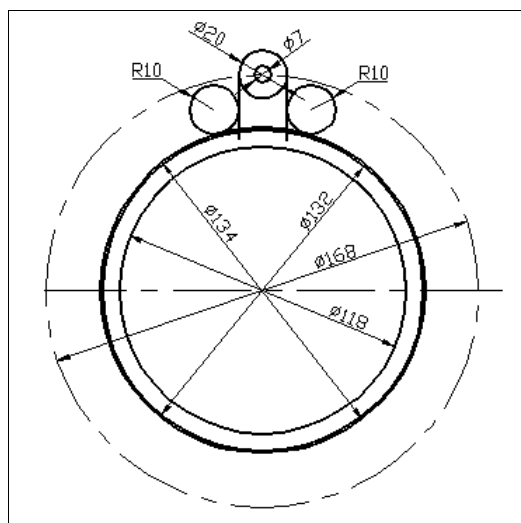


Рис. 6.2. Размеры окружностей на виде сверху

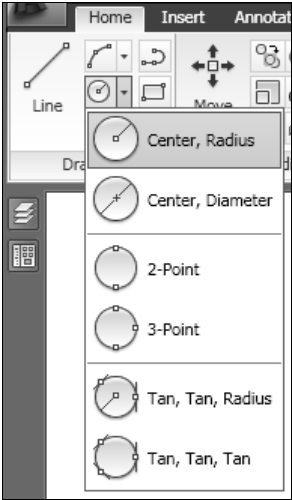


Рис. 6.3. Графическое меню на ленте с вариантами построения окружности

В AutoCAD имеется шесть способов построения окружности, которые хорошо иллюстрируются графическим меню, вызываемым с ленты из панели инструментов **Draw** (Рисование) (рис. 6.3).

Кроме того, команду построения окружности **CIRCLE** (КРУГ) можно вызвать любым из следующих способов:

Панель инструментов	 Draw (Рисование) Circle (Круг)
Лента	 Home (Главная) Draw (Рисование) Circle (Круг)
Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Circle (Круг)
Командная строка	CIRCLE (КРУГ)
Псевдоимя команды	C (K)

Рассмотрим применение команды построения окружности на примере построения осевой окружности диаметром 168 (см. рис. 6.2), разместив ее на слое осевых линий Axis.

Окружность с заданным диаметром или радиусом

Чтобы нарисовать окружность по известному радиусу или диаметру, выполните следующие действия:

1. Откройте горизонтальное меню **Draw** (Рисование) и выберите из него **Circle** (Круг), а затем из дополнительного меню — **Center, Radius** (Центр, радиус) или **Center, Diameter** (Центр, диаметр).

Примечание

Вызов команды построения окружности с панели инструментов **Draw** (Рисование), расположенной на ленте, рассматривается в следующем примере.

- Введите координаты центра круга 250,100 и нажмите клавишу <Enter>.
- Введите значение радиуса 84 или диаметра 168, в зависимости от выбранного способа построения круга, и нажмите клавишу <Enter>.

Далее проведите два отрезка по касательной к окружности диаметром 20, а затем два круга диаметром 20 по касательной к этим отрезкам и кругу диаметром 134 (см. рис. 6.2). Для построения кругов воспользуйтесь опцией команды **CIRCLE** (КРУГ), позволяющей построить круг по касательной к двум объектам.

Построение окружности по касательной к двум объектам

Чтобы нарисовать окружность заданного радиуса, касающуюся двух объектов, выполните следующие действия:

- На вкладке ленты **Home** (Главная) перейдите на панель инструментов **Draw** (Рисование), раскройте список с командами построения окружности и выберите из него — **Tan, Tan, Radius** (Две точки касания, радиус). Включится режим объектной привязки **Tangent** (Касательная).
- Выберите первый объект (отрезок, которого касается окружность).
- Выберите второй объект (круг диаметром 134, которого касается окружность).
- Введите в командной строке значение радиуса круга 10 и нажмите клавишу <Enter>.

Теперь проведите вспомогательную ломаную из четырех отрезков с началом в точке пересечения правой половины горизонтальной осевой линии и внутреннего круга диаметром 118. Для этого включите режим **ORTHO** (ОРТО) (нажмите клавишу <F8>) и воспользуйтесь для построения отрезков ломаной линии методом направление-расстояние в следующем порядке от начальной точки (рис. 6.4):

- Вверх 8.
- Вправо 10.
- Вниз 16.
- Влево 10.

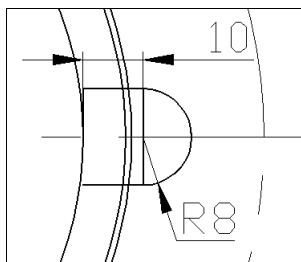


Рис. 6.4. Дуга и ломаная вблизи горизонтальной осевой линии

Дуга окружности

Теперь на вертикальном отрезке ломаной построим дугу окружности радиусом 8 (рис. 6.4).

В AutoCAD имеется одиннадцать способов построения дуги окружности, которые иллюстрируются графическим меню, вызываемым с ленты на панели инструментов **Draw** (Рисование) (рис. 6.5).

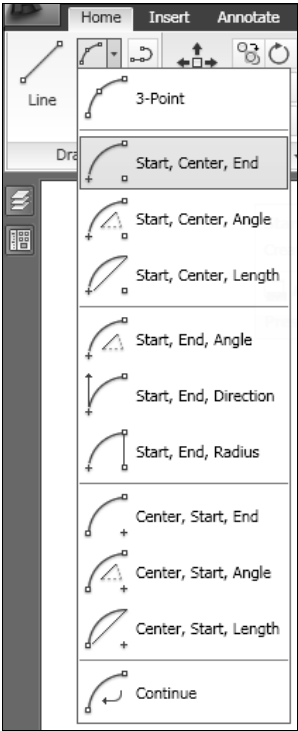


Рис. 6.5. Графическое меню с вариантами построения дуги

Кроме того, команду построения дуги **ARC** (ДУГА) можно вызвать любым из следующих способов:

Панель инструментов	 Draw (Рисование) Arc (Дуга)
Лента	 Home (Главная) Draw (Рисование) Arc (Дуга)
Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Arc (Дуга)
Командная строка	ARC (ДУГА)
Псевдоимя команды	A (Д)

В рассматриваемом примере удобнее воспользоваться построением дуги по начальной ее точке, центру и конечной точке.

Построение дуги окружности по двум точкам и радиусу

Чтобы построить дугу окружности по начальной точке, ее центру и конечной точке, выполните следующие действия:

1. Откройте горизонтальное меню **Draw** (Рисование), выберите из него **Arc** (Дуга), а затем из дополнительного меню выберите **Start, Center, End** (Начало, Центр, Конец).
2. Начальную точку дуги укажите привязкой  **Endpoint** (Контотчка), привязавшись к нижнему концу вертикального отрезка ломаной, центр ее — привязкой  **Midpoint** (Середина) к середине стороны, а конец — привязкой  **Endpoint** (Контотчка) к верхнему концу отрезка (рис. 6.4).

Сопряжение горизонтальных отрезков ломаной, построенных параллельно горизонтальной осевой линии, с окружностью диаметром 134, выполним командой **FILLET** (СОПРЯЖЕНИЕ). Радиус сопрягающей дуги равен 2 (рис. 6.6). После построения дуги и сопряжений удалите вспомогательный вертикальный отрезок командой **ERASE** (СТЕРЕТЬ).

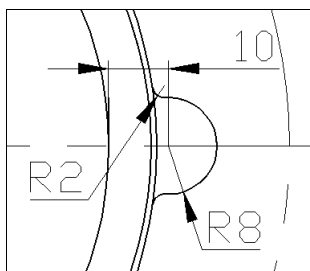


Рис. 6.6. Горизонтальный выступ после сопряжения с окружностью

Скругление углов и сопряжение объектов

Для вызова команды **FILLET** (СОПРЯЖЕНИЕ) воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Modify (Редактирование) Fillet (Сопряжение)
Лента	 Home (Главная) Modify (Редактирование) Fillet (Сопряжение)

Горизонтальное меню	Modify (Редактировать) Fillet (Сопряжение)
Командная строка	FILLET (СОПРЯЖЕНИЕ)
Псевдоимя команды	F (СОП)

Чтобы выполнить сопряжение двух объектов, сделайте следующие действия:

1. Откройте горизонтальное меню **Modify** (Редакт) и выберите из него **Fillet** (Сопряжение).
2. Введите в командной строке опцию команды **Radius** (Радиус) для ввода радиуса сопряжения и нажмите клавишу <Enter>.
3. Введите в командной строке значение радиуса сопряжения и нажмите клавишу <Enter>.
4. Выберите сопрягаемые объекты. В рассматриваемом примере это круг диаметром 134 и горизонтальные отрезки.

Теперь, воспользовавшись командой **TRIM** (ОБРЕЗАТЬ) (см. главу 4), можно получить нужное изображение верхней выступающей части чертежа. Для прорисовки границ литевых радиусов можно воспользоваться командой **OFFSET** (ПОДОБИЕ), чтобы внутри контура создать на расстоянии 1 подобный контур (рис. 6.7).

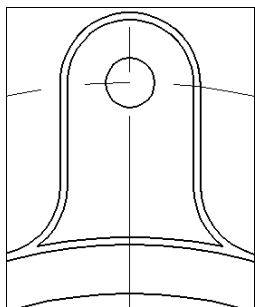


Рис. 6.7. Верхняя выступающая часть после подрезки и создания внутреннего подобного контура

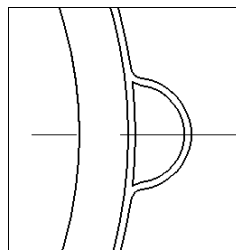


Рис. 6.8. Правая выступающая часть после подрезки и создания внутреннего подобного контура

Аналогичным образом редактируется и правая выступающая часть детали (рис. 6.8).

Дополнительные выступающие части построим, размножив полярным массивом уже построенные элементы (см. рис. 6.10).

Модификация объектов

Для завершения построения вида сверху, разрабатываемого в качестве примера чертежа, познакомимся еще с тремя часто используемыми командами редактирования объектов. Команда размножения объекта массивом уже рассматривалась с опцией построения прямоугольного массива (см. главу 3). Теперь воспользуемся ею для построения кругового массива.

Круговой массив

Для построения кругового массива используется та же команда, что и для построения прямоугольного массива (см. главу 4). Отличие только в настройках, которые выполняются в диалоговом окне **Array** (Массив) (см. рис. 6.9).

Для вызова команды **ARRAY** (МАССИВ) воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Modify (Редактирование) Array (Массив)
Лента	 Home (Главная) Modify (Редактирование) Array (Массив)
Горизонтальное меню	Modify (Редактировать) Array (Массив)
Командная строка	ARRAY (МАССИВ)
Псевдоимя команды	AR (MC)

Чтобы размножить объекты полярным массивом, выполните следующую последовательность действий:

1. Откройте меню **Modify** (Редактировать) и выберите в нем **Array** (Массив). Появится диалоговое окно **Array** (Массив) (рис. 6.9).
2. В диалоговом окне установите переключатель **Polar Array** (Круговой массив).
3. Щелкните мышью на кнопке **Center Point** (Указать центр массива). Диалоговое окно временно закроется. Укажите привязкой  **Center** (Центр) центр размножаемого массива, привязавшись к центру окружностей.
4. Нажмите кнопку  **Select Objects** (Выбор объектов). Диалоговое окно временно закроется, а в командной строке появится запрос на выбор объектов. Выберите всю верхнюю выступающую часть и нажмите клавишу <Enter>. Программа вернется в диалоговое окно **Array** (Массив).
5. В поле **Total number of items** (Число элементов) введите число 3 (размножаемый объект тоже включается в массив), а в поле **Angle to fill** (Угол заполнения) введите число 360.
6. Установите флажок **Rotate items as copied** (Поворачивать элементы массива).

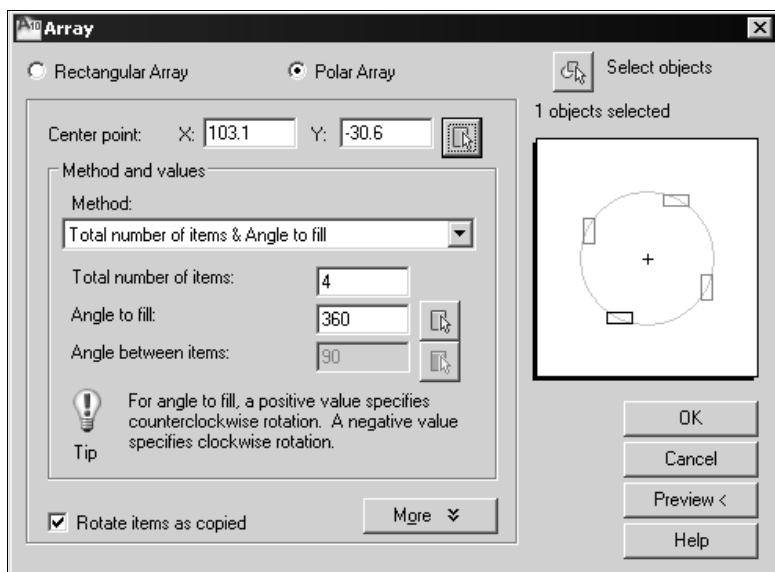


Рис. 6.9. Диалоговое окно с настройкой размножения объекта полярным массивом

7. Нажмите кнопку **ОК** для создания массива и выхода из диалогового окна.
8. На чертеже будет построено два дополнительных выступа. Аналогичным образом размножим полярным массивом и вторую выступающую часть из шести элементов (рис. 6.10).

Деталь имеет еще одну большую выступающую часть, расположенную под углом 30° к горизонтальной оси симметрии. Построим ее копированием командой **КОПИРОВАТЬ** (см. главу 3) в точку пересечения оси, наклоненной к оси X под углом 30° , и осевого круга диаметром 178 (рис. 6.11), затем поворотом на угол -60° .

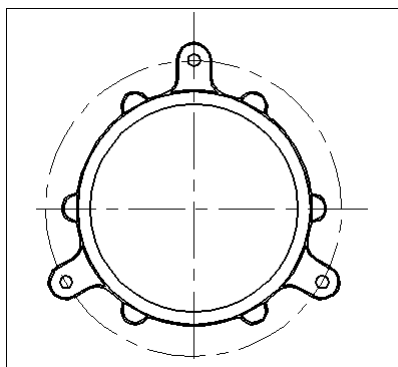


Рис. 6.10. Результат размножения объектов круговым массивом

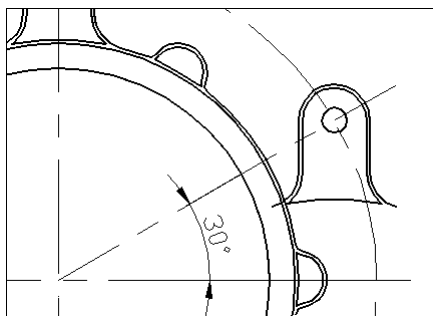


Рис. 6.11. Выступающая часть детали после копирования

Поворот вокруг точки

Поворот скопированного элемента выполним командой **ROTATE** (ПОВЕРНУТЬ).

Для вызова команды воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Modify (Редактирование) Rotate (Повернуть)
Лента	 Home (Главная) Modify (Редактирование) Rotate (Повернуть)
Горизонтальное меню	Modify (Редактировать) Rotate (Повернуть)
Командная строка	ROTATE (ПОВЕРНУТЬ)
Псевдоимя команды	RO (ПОВ)

Чтобы повернуть объект вокруг заданной точки, выполните следующие действия:

1. Откройте горизонтальное меню **Modify** (Редактировать) и выберите из него **Rotate** (Повернуть) или щелкните мышью на кнопке  **Rotate** (Повернуть) панели инструментов **Modify** (Редакт).
2. Выберите поворачиваемый объект и нажмите клавишу <Enter>.
3. Укажите точку, относительно которой поворачивается объект.
4. Введите в командной строке значение угла поворота и нажмите клавишу <Enter>.

После этого вид сверху будет выглядеть так, как показано на рис. 6.12.

Весь чертеж фланца состоит из вида сверху и трех разрезов. Сначала нарисуйте разрез по А–А (см. рис. 6.1), который разместите над видом сверху, а затем разрез по Б–Б на правой половине области черчения.

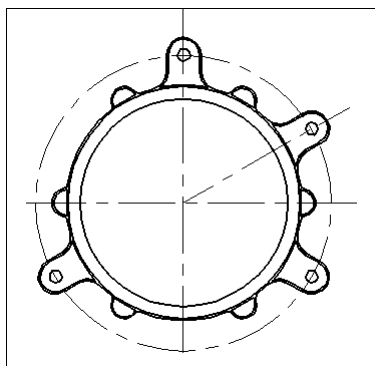


Рис. 6.12. Окончательный вид сверху

Чертеж фланца, для которого построен вид сверху, имеет три разреза, два из которых, Б–Б и В–В, в виде фрагментов. Разрез по Б–Б получите редактированием копии разреза по В–В. Для этого сначала создайте эту копию при помощи команды копирования объектов **COPY** (КОПИРОВАТЬ) (см. главу 3). Далее растяните на разрезе Б–Б командой **STRETCH** (РАСТЯНУТЬ) нижнюю часть выступа на 15.

Растягивание объектов

Команда **STRETCH** (РАСТЯНУТЬ) растягивает дуги, эллиптические дуги, отрезки, сегменты полилиний, фигуры, лучи, полосы и сплайны, пересекающие рамку выбора, и перемещает любые объекты, полностью заключенные в секущую рамку или многоугольник. Перемещаются только конечные точки, находящиеся внутри рамки; конечные точки за рамкой остаются неизменными.

Для вызова команды воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Modify (Редактирование) Stretch (Растянуть)
Лента	 Home (Главная) Modify (Редактирование) Stretch (Растянуть)
Горизонтальное меню	Modify (Редактировать) Stretch (Растянуть)
Командная строка	STRETCH (РАСТЯНУТЬ)
Псевдоимя команды	S (РАС)

Чтобы растянуть нижнюю часть выступа, сделайте следующие операции:

1. Из горизонтального меню **Modify** (Редактировать) выберите **Stretch** (Растянуть) или щелкните мышью на кнопке  **Stretch** (Растянуть) панели инструментов **Modify** (Редактирование).
2. Выберите секущей рамкой справа налево от точки 1 к точке 2 (рис. 6.13) нижний выступ разреза. Секущая рамка должна пересекать боковые стороны выступа и включать в себя нижний его отрезок. Для завершения выбора объектов нажмите клавишу <Enter>.
3. Введите в командной строке значение относительных координат смещения 0,-15 без знака @, т. к. по умолчанию уже предполагается, что вводятся относительные координаты, и нажмите клавишу <Enter>.
4. На запрос о вводе координат второй точки перемещения нажмите клавишу <Enter>. Отрезок, полностью охваченный секущей рамкой, перемещается без растягивания, а боковые отрезки, у которых только две вершины расположены внутри секущей рамки, растягиваются (рис. 6.14).

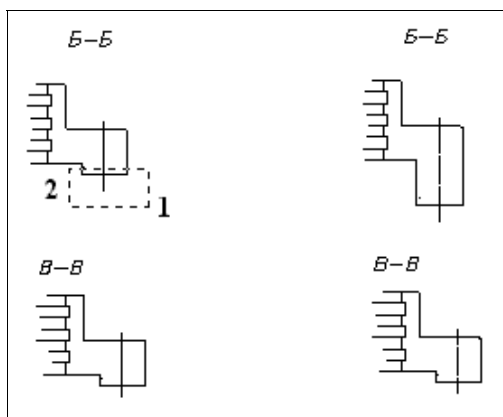


Рис. 6.13. Выбранный секущей рамкой выступ до и после растяжения командой **Stretch**

Разрезы Б–Б и В–В показаны частично в виде фрагментов. Границы этих фрагментов удобно построить при помощи специальной кривой, называемой *сплайном*.

Сплайны

Сплайны применяются при рисовании кривых произвольной формы. Они строятся заданием координат определяющих точек. Сплайны могут быть как *замкнутыми*, так и *разомкнутыми*.

Построение сплайна

Для построения произвольной кривой по заданным координатам ее точек с помощью команды **SPLINE** (СПЛАЙН) вызовите ее любым из перечисленных ниже способов:

Лента	 Home (Главная) Draw (Рисование) Spline (Сплайн)
Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Spline (Сплайн)
Командная строка	SPLINE (СПЛАЙН)
Псевдоимя команды	SPL (СПЛ)

Чтобы построить сплайн по заданным определяющим точкам, выполните следующие действия:

1. Откройте горизонтальное меню **Draw** (Рисование) и выберите из него **Spline** (Сплайн) или щелкните мышью на кнопке  **Spline** (Сплайн) панели инструментов **Draw** (Рисование).

2. Укажите начальную и последующие точки сплайна, а для завершения ввода точек нажмите клавишу <Enter>. В первой точке сплайна появится "резиновая нить".
3. Выберите направление касательной к сплайну, поворачивая "резиновую нить", а для подтверждения выбранного направления щелкните левой кнопкой мыши. "Резиновая нить" появится в последней точке сплайна.
4. Таким же способом выберите направление касательной в этой точке сплайна.
- Описанным способом постройте сплайн по концам отрезков, построенных на разрезах Б–Б и В–В, и завершите черчение разрезов так, как показано на рис. 6.1.
- Если нужно изменить форму сплайна и положение его опорных точек, воспользуйтесь командой редактирования сплайна **SPLINEDIT** (РЕДСПЛАЙН).

Редактирование сплайна

Если нужно изменить форму сплайна и положение его опорных точек, воспользуйтесь командой редактирования сплайна **SPLINEDIT** (РЕДСПЛАЙН), которую можно вызвать любым из приведенных ниже способов:

Лента	 Home (Главная) Modify (Редактирование) Edit Spline (Редактировать сплайн)
Горизонтальное меню	Modify (Редактирование) Object (Объект) Spline (Сплайн)
Командная строка	SPLINEDIT (РЕДСПЛАЙН)
Псевдоимя команды	SPE (PCП)

Чтобы выполнить редактирование уже построенного сплайна, выполните следующую последовательность действий:

1. Вызовите команду **SPLINEDIT** (РЕДСПЛАЙН).
2. Выберите редактируемый сплайн любым способом. В командной строке появится список опций команды:
- **Fit data** (Определяющие) — редактирование определяющих сплайн данных.
 - **Close** (Замкнуть) — замыкание сплайна и сглаживание кривой в точке соединения.
 - **Move vertex** (Перенести) — перенос определяющей точки в новое положение.

- **Refine** (Исправить) — изменение формы сплайна добавлением управляющих точек и изменения их весовых коэффициентов, а также повышением порядка сплайна.
 - **rEverse** (Обратно) — изменение направления сплайна на противоположное.
 - **Convert to Polyline** (преобразовать в Полилинию) — преобразование сплайна в полилинию. Точность преобразования задается в диапазоне от 0 до 99. Чем выше значение, тем более сглаженная полилиния получается.
 - **Undo** (ОТменить) — отмена последней операции редактирования.
3. Выполните операции в соответствии с выбранной опцией.
 4. Введите в командной строке **Exit** (выХод) и нажмите клавишу <Enter> для завершения команды.

Примечание

Преобразование сплайна в полилинию стало возможным выполнить только в AutoCAD 2010. Причем, если системная переменная **PLINECONVERTMODE** установлена в 0, полилиния создается из линейных сегментов. Когда установлена 1 (по умолчанию), полилиния создается из дуговых сегментов. Кроме того, если системная переменная **DELOBJ** = 0, то преобразуемый сплайн остается на полилинии. При любом другом значении он удаляется.

Эллипсы и эллиптические дуги

Построение эллипсов выполняется заданием двух осей. Можно задать одну из осей и расстояние между центром эллипса и концом второй оси или ввести его центр, конечную точку одной из его осей и длину другой (рис. 6.14).

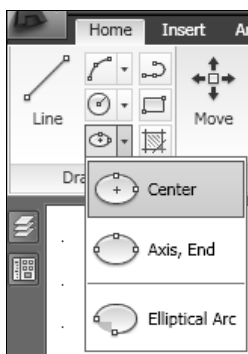


Рис. 6.14. Графическое меню с опциями построения эллипса

Построение эллипса по оси и половине другой оси

Для вызова команды построения эллипса **ELLIPSE** (ЭЛЛИПС) воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Draw (Рисование) Ellipse (Эллипс)
Лента	 Home (Главная) Draw (Рисование) Ellipse (Эллипс)
Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Ellipse (Эллипс)
Командная строка	ELLIPSE (ЭЛЛИПС)
Псевдоимя команды	EL (Э)

Чтобы построить эллипс по начальной и конечной точке его оси и половине длины его другой оси, выполните следующие действия:

1. Откройте горизонтальное меню **Draw** (Рисование) и выберите из него **Ellipse** (Эллипс), а затем из дополнительного меню **Axis, End** (Ось, Конец) или щелкните мышью на кнопке  **Ellipse** (Эллипс) панели инструментов **Draw** (Рисование).
2. Введите в командной строке координаты или укажите мышью на экране точку начала одной из осей эллипса. Появится запрос на ввод второй конечной точки оси эллипса.
3. Укажите вторую точку первой оси эллипса. Точка, указанная в ответ на этот запрос, определяет ориентацию и длину первой оси эллипса.
4. Введите число или покажите расстояние на экране, которое воспринимается как половина длины второй оси эллипса. Для визуального контроля построения эллипса на экране высвечивается "резиновая нить", соединяющая перекрестье курсора с центром первой полуоси.

Построение эллипса по центру и двум осям

Чтобы построить эллипс по центру и двум осям, выполните следующие действия:

1. Откройте горизонтальное меню **Draw** (Рисование) и выберите из него **Ellipse** (Эллипс), а затем из дополнительного меню пункт **Center** (Центр).
2. Укажите центр эллипса, в качестве которого используется точка пересечения осей эллипса.
3. Укажите конечную точку одной из осей эллипса. Угол между осью эллипса и лучом, проходящим через его центр и указанную точку, определяет угол поворота эллипса.

4. Введите число или покажите расстояние на экране, которые воспринимаются как половина длины второй оси эллипса.

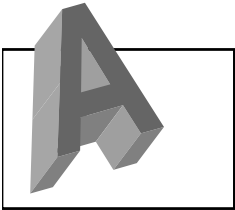
Построение эллиптической дуги

Чтобы построить эллиптическую дугу, выполните следующие действия:

1. Откройте горизонтальное меню **Draw** (Рисование) и выберите из него **Ellipse** (Эллипс), а затем из дополнительного меню **Arc** (Дуга) или щелкните мышью на кнопке  **Ellipse Arc** (Эллиптическая дуга) панели инструментов **Draw** (Рисование).
2. Введите в командной строке координаты или укажите мышью на экране точку начала одной из осей эллипса.
3. Укажите вторую точку первой оси эллипса. Точка, указанная в ответ на этот запрос, определяет ориентацию и длину первой оси эллипса.
4. Введите число или покажите расстояние на экране, соответствующее половине длины второй оси эллипса.
5. Задайте в командной строке начальный угол дуги эллипса.
6. Задайте в командной строке конечный угол дуги эллипса.

Эллиптическая дуга строится между начальной и конечной точками против часовой стрелки.

ГЛАВА 7



Прямые, полилинии и мультилинии

В этой главе...

- ◆ Бесконечная прямая
- ◆ Полузамкнутая прямая
- ◆ Полилиния
- ◆ Редактирование полилиний
- ◆ Мультилинии
- ◆ Редактирование мультилиний

Бесконечная прямая

Из прямолинейных объектов, кроме отрезков, в программе имеются команды построения бесконечных линий и полузамкнутых линий, которые выходят из указанной точки и распространяются в бесконечность.

В отличие от отрезка, прямая пересекает экран дисплея по всей его ширине (рис. 7.1). Из нее можно получать отрезки делением на части или обрезкой.

Команда **XLINE (ПРЯМАЯ)** имеет несколько опций и вызывается любым из указанных ниже способов:

Панель инструментов	 Draw (Рисование) Constraction Line (Прямая)
Лента	 Home (Главная) Draw (Рисование) Constraction Line (Прямая)
Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Constraction Line (Прямая)
Командная строка	XLINE (ПРЯМАЯ)
Псевдоимя команды	XL (ПР)

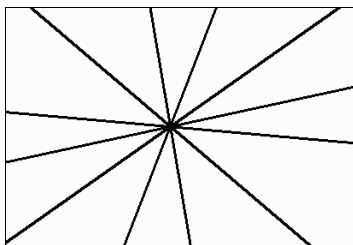


Рис. 7.1. Пучок прямых, проходящих через одну точку

Чтобы построить прямую, выполните следующие действия:

1. Откройте горизонтальное меню **Draw** (Рисование) и выберите из него **Construction line** (Прямая) или щелкните мышью на кнопке  **Construction line** (Прямая) панели инструментов **Draw** (Рисование). В командной строке появится запрос на ввод первой точки линии и список опций команды

Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]:

(Укажите точку или [Гор/Вер/Угол/Биссект/Смещение]:)

Операции построения, выполняемые по опциям:

- **Hor** (Гор) — построение горизонтальной бесконечной линии, проходящей через указанную точку;
- **Ver** (Вер) — построение вертикальной бесконечной линии, проходящей через указанную точку;
- **Ang** (Угол) — построение бесконечной линии, проходящей под заданным углом;
- **Bisect** (Биссект) — построение бесконечной линии, проходящей через указанную вершину и делящей угол пополам;
- **Offset** (Смещение) — построение бесконечной линии параллельно выбранному линейному объекту.

Если вводится первая точка бесконечной линии, то команда многократно запрашивает вторую точку, и можно построить семейство линий, проходящих через одну (первую введенную) точку (см. рис. 7.1).

2. Введите в командной строке опцию команды и нажмите клавишу <Enter>.
3. Введите дополнительные данные для построения прямой в соответствии с запросами команды.

Полузамкнутая прямая

Луч, или полузамкнутая прямая отличается от прямой тем, что она ограничена с одной стороны и простирается из указанной точки до границ рабочей области окна программы в заданном направлении (рис. 7.2).

Для вызова команды **RAY** (ЛУЧ) воспользуйтесь любым из указанных ниже способов:

Лента	 Home (Главная) Draw (Рисование) Ray (Луч)
Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Ray (Луч)
Командная строка	RAY (ЛУЧ)

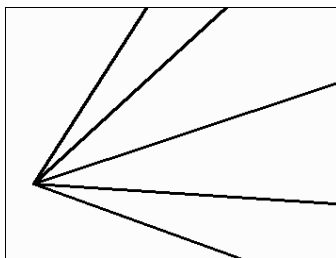


Рис. 7.2. Пучок лучей, проходящих через одну точку

Чтобы построить полузамкнутую линию, выполните следующие действия:

1. Откройте горизонтальное меню **Draw** (Рисование) и выберите из него **Ray** (Луч).
2. Укажите первую точку полузамкнутой линии.
3. Многократным указанием второй точки можно построить семейство полузамкнутых лучей, исходящих из первой указанной точки.

Полилиния

Двумерная полилиния представляет собой связанную последовательность линейных и дуговых сегментов, составляющих единый объект. Плоские полилинии обладают следующими свойствами:

- ◆ они могут иметь переменную толщину;
- ◆ для построения полилиний можно использовать штрихпунктирные линии;
- ◆ широкие полилинии можно использовать для построения закрашенных кругов и колец;
- ◆ последовательность отрезков и дуг может образовывать замкнутый многоугольник или эллипс;
- ◆ между сегментами полилинии можно создавать фаски или сопряжения;
- ◆ из полилинии можно создавать сплайн, путем ее сглаживания;
- ◆ можно вычислить площадь и периметр плоской полилинии;
- ◆ двумерные полилинии можно редактировать.

Построение полилинии

Рассмотрим сначала как можно создать плоский объект в виде связанной последовательности линейных отрезков и дуг. Для построения таких объектов полилиний используется команда **PLINE** (ПОЛИЛИНИЯ).

Для вызова команды построения полилинии воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Draw (Рисование) Polyline (Полилиния)
Лента	 Home (Главная) Draw (Рисование) Polyline (Полилиния)
Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Polyline (Полилиния)
Командная строка	PLINE (ПЛИНИЯ)
Псевдоимя команды	PL (ПЛ)

Для того чтобы построить полилинию, выполните следующие действия:

1. Откройте выпадающее меню **Draw** (Рисование) и выберите из него **Polyline** (Полилиния) или щелкните мышью на кнопке  **Polyline** (Полилиния) панели инструментов **Draw** (Рисование).
2. Укажите начальную точку первого сегмента полилинии. В командной строке выводится текущее значение ширины полилинии

Current line width is nnn

(Текущая ширина линии равна nnn)

В следующей строке выводится подсказка с опциями команды

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

(Следующая точка или [Дуга/Полуширина/Длина/Отменить/Ширина]:)

После ввода второй точки первого сегмента полилинии в списке опций добавляется **Close** (Замкнуть).

Приведем описание всех опций команды.

- **Arc** (Дуга) переключает команду в режим прорисовки дуговых сегментов и выводит подсказку для построения дуги.
- **Close** (Замкнуть) — команда завершается, и рисуется отрезок, соединяющий первую и последнюю точки полилинии.
- **Halfwidth** (Полуширина) задает начальное и конечное расстояние от осевой линии полилинии до ее края. Эта опция особенно удобна в случае, ко-

гда ширина задается мышью, т. к. выводится "резиновая нить", закрепленная на оси симметрии.

- **Length** (Длина) строит линейный сегмент по заданной длине в направлении, совпадающим с направлением предыдущего сегмента полилинии.
 - **Undo** (Отменить) удаляет последний созданный сегмент полилинии. Опцию можно использовать многократно, вплоть до выхода к начальной точке.
 - **Width** (Ширина) задает начальную и конечную ширину сегмента. Введенное значение начальной ширины автоматически становится предлагаемым по умолчанию значением конечной ширины.
3. Введите нужную опцию команды и нажмите клавишу <Enter>. Выполните необходимые действия в соответствии с выбранной опцией команды, а затем укажите конечную точку линейного сегмента.
4. Для включения режима прорисовки дуг введите опцию **Arc** (Дуга) и нажмите клавишу <Enter>. В командной строке появляется список опций, предназначенных для построения дугового сегмента полилинии

Specify endpoint of arc or

[Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]:

(Конечная точка дуги или

[Угол/Центр/Замкнуть/Направление/Полуширина/Отрезок/Радиус/Вторая/Отменить/Ширина]:)

Опции **Close** (Замкнуть), **Halfwidth** (Полуширина) и **Width** (Ширина) такие же, что и в случае построения прямолинейных сегментов. По умолчанию дуга проводится по касательной к предыдущему сегменту и начинается в его конечной точке. Если дуга является первым сегментом полилинии, то по умолчанию предлагается направление последнего нарисованного отрезка, дуги или полилинии.

Далее приводится описание опций команды, позволяющих построить дуговой сегмент полилинии:

- **Angle** (Угол) задает центральный угол дуги.
- **Center** (Центр) задает центр дуги. Опция позволяет отменить режим автоматического вычисления центра дуги, т. к. дуговой сегмент строится, по умолчанию, касательным к последнему сегменту полилинии.
- **Close** (Замкнуть) — полилиния замыкается дуговым сегментом, а не отрезком.
- **Direction** (Направление) — опция позволяет изменить действующее по умолчанию направление дуги в начальной точке, определяемое касательной к предыдущему сегменту полилинии.

- **Line** (Отрезок) возвращает команду в режим прорисовки линейных сегментов с выводом соответствующей подсказки.
 - **Radius** (Радиус) — запрос радиуса дуги.
 - **Second pt** (Вторая точка) — запрашивается вторая и третья точка дуги, которая строится по трем точкам.
5. Для возврата в режим построения линейных сегментов введите опцию **Line** (Отрезок).
 6. При необходимости постройте другие сегменты полилинии, а для завершения построения нажмите клавишу <Enter> или введите опцию **Close** (Замкнуть), если нужно замкнуть полилинию.

На рис. 7.3 приводятся примеры полилиний переменной ширины.

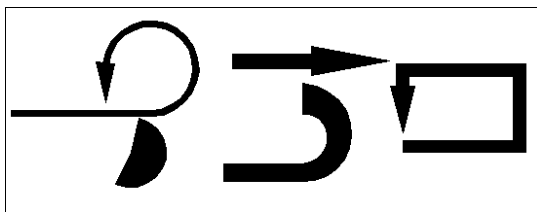


Рис. 7.3. Примеры построения полилиний

Прямоугольник

Прямоугольник это тоже полилиния, но для построения его используется специальная команда **RECTANG** (ПРЯМОУГ). Однако редактировать прямоугольник можно той же командой, что и полилинию.

Для вызова команды воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Draw (Рисование) Rectangle (Прямоугольник)
Лента	 Home (Главная) Draw (Рисование) Rectangle (Прямоугольник)
Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Rectangle (Прямоугольник)
Командная строка	RECTANG (ПРЯМОУГ)
Псевдоимя команды	REC (ПРЯ)

Чтобы построить прямоугольник, выполните следующую последовательность действий:

1. Откройте горизонтальное меню **Draw** (Рисование) и выберите из него **Rectangle** (Прямоугольник) или щелкните мышью на кнопке  **Rectangle**

(Прямоугольник) панели инструментов **Draw** (Рисование). В командной строке появится запрос

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

(Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]:)

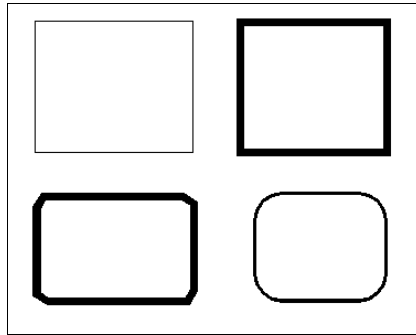


Рис. 7.4. Примеры прямоугольников с различными свойствами

2. Выберите необходимую опцию команды. При плоском черчении используются такие опции:

- **Chamfer** (Фаска) задает размеры фаски для углов прямоугольника.
- **Fillet** (Сопряжение) задает радиус сопряжения для углов прямоугольника.
- **Width** (Ширина) задает ширину полилинии для прямоугольника.

3. Укажите первую угловую точку прямоугольника. В командной строке появится запрос

Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:

(Второй угол или [Площадь/Размеры/Поворот]:)

4. Укажите координаты второго угла прямоугольника или выберите опцию для построения прямоугольника другими способами:

- **Area** (Площадь) — задание площади прямоугольника и его ширины или длины;
- **Dimensions** (Размеры) — создание прямоугольника по его ширине и длине;
- **Rotation** (Поворот) — создание прямоугольника с заданным углом поворота.

После выполненных операций на чертеже появится прямоугольник, построенный в виде полилинии с заданными свойствами (рис. 7.4).

Многоугольник

Многоугольник, как и прямоугольник, является полилинией, но для его построения используется собственная команда **POLYGON** (МН-УГОЛ).

Команда **POLYGON** (МН-УГОЛ) создает правильные многоугольники с помощью замкнутых полилиний с числом сторон от 3 до 1024.

Для вызова команды воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Draw (Рисование) Polygon (Многоугольник)
Лента	 Home (Главная) Draw (Рисование) Polygon (Многоугольник)
Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Polygon (Многоугольник)
Командная строка	POLYGON (МН-УГОЛ)
Псевдоимя команды	POL (МН)

Чтобы построить равносторонний многоугольник, выполните следующие действия:

1. Откройте меню **Draw** (Рисование) и выберите из него **Polygon** (Многоугольник) или щелкните мышью на кнопке  **Polygon** (Многоугольник) панели инструментов **Draw** (Рисование).
2. Введите количество сторон многоугольника и нажмите клавишу <Enter>. В командной строке появится запрос

Specify center of polygon or [Edge]:

(Укажите центр многоугольника или [Сторона]:)

3. Укажите центр многоугольника, если одна из его сторон параллельна оси X. В противном случае выберите опцию **Edge** (Сторона) для задания нужной ориентации стороны относительно оси X. В этом случае указывается первая точка стороны, а затем вторая. На этом завершается построение многоугольника.
4. Если указан центр многоугольника, то в командной строке появляется запрос на задание вписанного или описанного вокруг окружности задаваемого радиуса многоугольника

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

(Задайте опцию размещения [Вписанный в окружность/Описанный вокруг окружности] :)

5. Введите нужную опцию команды и нажмите клавишу <Enter>.
6. Введите в командной строке значение радиуса и нажмите клавишу <Enter>.

Толщину сторон многоугольников нельзя задавать во время выполнения команды **POLYGON** (МН-УГОЛ) (рис. 7.5). Эта операция выполняется командой редактирования полилинии **PEDIT** (ПОЛРЕД).

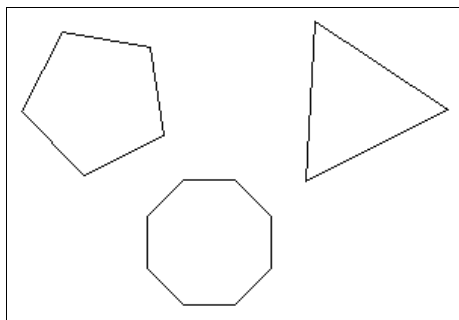


Рис. 7.5. Примеры многоугольников с различным числом сторон

Кольцо

При построении кольца создаются два одинаковых сегмента полилинии с шириной, которая определяется как половина разности между наружным и внутренним диаметром кольца.

Для вызова команды **DONUT** (КОЛЬЦО) воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Donut (Кольцо)
Лента	 Home (Главная) Draw (Рисование) Donut (Кольцо)
Командная строка	DONUT (КОЛЬЦО)
Псевдоимя команды	DO (КЦ)

Чтобы построить кольцо, выполните следующие действия:

1. Откройте меню **Draw** (Рисование) и выберите из него **Donut** (Кольцо).
2. Введите в командной строке значение внутреннего радиуса кольца и нажмите клавишу <Enter>. Если ввести нулевое значение внутреннего радиуса, то вместо кольца получится закрашенный круг.
3. Введите в командной строке значение наружного радиуса кольца и нажмите клавишу <Enter>. Появится запрос на ввод центра кольца.
4. Укажите центр кольца. После этого запрос на ввод центра кольца повторяется до тех пор, пока не будет нажата клавиша <Enter>. Команда позволяет строить любое количество колец с одинаковыми размерами.

Закрашиванием кольца управляет системная переменная **FILLMODE**, которой присваивается значение 0, если кольцо не закрашивается, и 1 для закрашивания кольца.

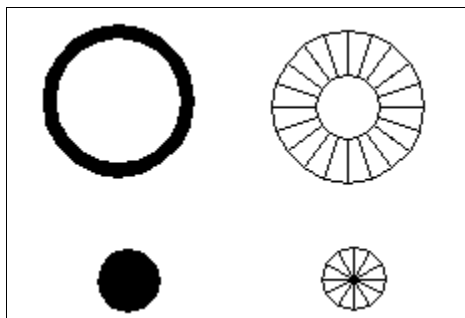


Рис. 7.6. Примеры закрашенных и не закрашенных колец и кругов

Не закрашенные кольца внутри все равно имеют вспомогательные отрезки (рис. 7.6). Кольца редактируются также командой **PEDIT** (ПОЛПРЕД).

Рецензионное облако

Командой **REVLOUD** (ОБЛАКО) строится замкнутая полилиния, состоящая из дуг окружности. Ее можно использовать для выделения области чертежа, которую нужно откорректировать или на которую следует обратить внимание разработчика чертежа.

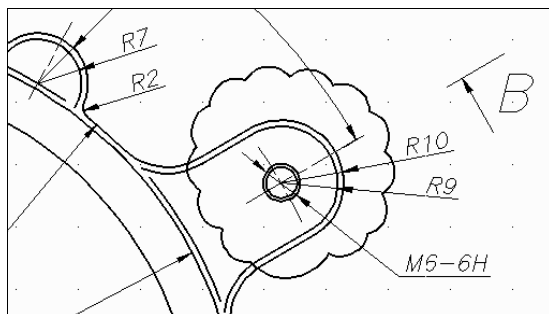


Рис. 7.7. Рецензионная пометка на чертеже в виде облака

Чтобы создать пометку на чертеже в виде рецензионного облака (рис. 7.7), выполните следующее:

1. Вызовите команду из меню **Draw** (Рисование) | **Revision Cloud** (Облако) или щелчком на кнопке  **Revision Cloud** (Облако) панели инструментов **Draw** (Рисование). В окне команд появится минимальное и максимальное значение

расстояния между крайними точками дуги. Если эти расстояния равны, то облако создается из одинаковых дуг.

2. Для изменения размеров дуги введите в командной строке опцию команды **Arc length** (Длина дуги) и нажмите клавишу <Enter>.
3. Введите с клавиатуры минимальное значение длины дуги и нажмите клавишу <Enter>.
4. Введите с клавиатуры максимальное значение длины дуги и нажмите клавишу <Enter>. Это значение не должно быть меньше минимального значения и не превышать его более чем в три раза.
5. Подведите указатель курсора к той точке, где начнется пометка, нажмите левую кнопку мыши и обведите рецензируемую область указателем курсора, удерживая левую кнопку мыши в нажатом состоянии. Как только курсор окажется рядом с начальной точкой выходящая кривая автоматически замкнется и команда завершит свою работу. Если в процессе построения облака нажать клавишу <Enter>, то команда завершается и облако не замыкается.

По опции команды **Object** (Объект) можно создавать рецензионное облако из любого объекта чертежа, нарисованного на нем до вызова команды. И, наконец, можно изменять направление выпуклости составляющих облако дуг и изменять стиль его изображения с нормального на каллиграфический, если воспользоваться опцией команды **Style** (Стиль).

Редактирование полилинии

Для редактирования плоских полилиний, прямоугольников, многоугольников и колец используется одна и та же команда **PEDIT** (ПОЛРЕД) (рис. 7.7). Этой же командой можно редактировать и эллипсы.

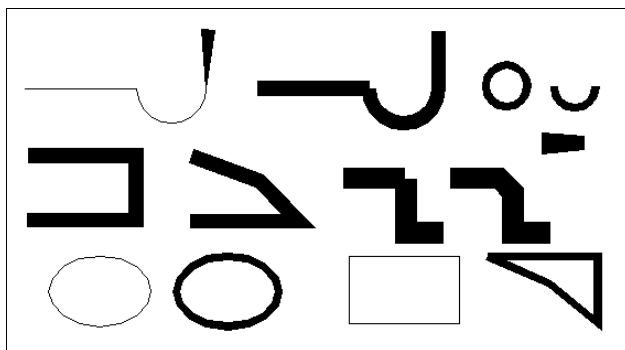


Рис. 7.8. Примеры редактирования полилиний

Но для того, чтобы воспользоваться командой **PEDIT** (ПОЛРЕД) для редактирования эллипса, необходимо до его рисования установить в системной пере-

менной **PELLIPSE** значение 1, т. к. при **PELLIPSE** = 0 команда редактирования полилинии сообщает, что объект не является полилинией.

Опции команды

Для вызова команды редактирования полилиний **PEDIT** (ПОЛРЕД) воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Modify II (Редактирование-2) Edit Polyline (Редактировать полилинию)
Лента	 Home (Главная) Modify (Редактирование) Edit Polyline (Редактировать полилинию)
Горизонтальное меню	Modify (Редактировать) Object (Объект) Polyline (Полилиния)
Командная строка	PEDIT (ПОЛРЕД)
Псевдоимя команды	PE (ПРД)

Чтобы отредактировать полилинию, выполните следующую последовательность действий:

1. Откройте меню **Modify** (Редактировать) и выберите из него **Object** (Объект), а затем из дополнительного меню **Polyline** (Полилиния).
2. Выберите редактируемый объект. В командной строке появится запрос

Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Reverse/Undo]:

(Задайте опцию

[Замкнуть/Добавить/Ширина/Вершина/СГладить/СПлайн/Убрать сглаживание/Типлин/Обратить/Отменить]:)

Приведем описание опций команды, выведенных в командной строке:

- **Close** (Замкнуть) — замыкание разомкнутой полилинии;
- **Join** (Добавить) — объединение смежных отрезков, дуг или полилиний;
- **Width** (Ширина) — задание новой одинаковой ширины для всей полилинии;
- **Edit vertex** (Вершина) — редактирование вершин;
- **Fit** (СГладить) — сглаживание полилинии дугами, проходящими через вершины;
- **Spline** (СПлайн) — создание сплайновой кривой из полилинии;

- **Decurve** (Убрать сглаживание) — удаление дополнительных вершин, вставленных при выполнении операций **Fit** (СГладить) и **Spline** (СПлайн), и выпрямление сегментов полилинии;
- **Ltype gen** (Типлин) — включается системная переменная **PLINEGEN**, которой присваивается значение, равное 1. Системная переменная управляет генерацией типа линии в вершинах двумерных полилиний. Не действует для полилиний с сегментами переменной ширины. По умолчанию ей присваивается значение 0. В этом случае генерация линии заданного типа начинается заново (со штриха) в каждой вершине полилинии. При значении, равном 1, генерация линии заданного типа не прерывается в вершинах полилинии;
- **Reverse** (Обратить) — изменяется порядок вершин полилинии. Опцию удобно использовать для изменения направления полилинии, созданной типом линии с текстом. В этом случае текст переворачивается;

Примечание

Эту же операцию можно выполнить командой **REVERSE** (ОБРАТИТЬ), вызвав ее из панели инструментов **Modify** (Редактирование) на вкладке ленты **Home** (Главная). Команду можно также использовать для линий, сплайнов и винтовых линий.

- **Undo** (Отменить) — отмена действий и возврата полилинии в исходное состояние, на момент вызова команды **PEDIT** (ПОЛРЕД).
3. Введите в командной строке опцию редактирования и нажмите клавишу <Enter>.
 4. Выполните операции, запрашиваемые программой, в соответствии с выбранной опцией, а для завершения нажмите клавишу <Enter>.

Теперь рассмотрим некоторые часто используемые алгоритмы редактирования плоской полилинии.

Преобразование отрезков и дуг в полилинию

Чтобы преобразовать изолированный отрезок или дугу в полилинию, выполните следующее:

1. Выберите из меню: **Modify** (Редактировать) | **Object** (Объект) | **Polyline** (Полилиния).
2. Выберите объект в виде отрезка или дуги, который преобразуется в полилинию.
3. В ответ на запрос о необходимости преобразования объекта в полилинию нажмите клавишу <Enter> для подтверждения согласия.

4. Запрос о надобности преобразования отрезка или дуги в полилинию появляется только в том случае, когда системная переменная **PEDITACCEPT** = 0. Если же **PEDITACCEPT** = 1, то запрос не появляется.
 5. Для завершения алгоритма и выхода из команды нажмите клавишу <Enter>.
- В следующем алгоритме рассмотрим порядок создания полилинии из непрерывно соединенных между собой дуг и отрезков.

Преобразование стыкующихся объектов в полилинию

Предыдущий алгоритм входит составной частью в описываемый ниже алгоритм создания полилинии из нескольких соединенных между собой дуг и отрезков.

1. Преобразовать в полилинию один из стыкующихся объектов и не выходя из алгоритма продолжить выполнение команды редактирования полилинии.
2. Выбрать из предложенного в командной строке списка опцию <Join> (Добавить) и нажать клавишу <Enter>.
3. По запросам в командной строке выбрать объекты, включаемые в полилинию. Для завершения выбора объектов нажать клавишу <Enter>.
4. После появления в командной строке списка опций команды редактирования полилинии нажать клавишу <Enter> для завершения алгоритма или продолжить редактирование вновь созданной полилинии, выбрав нужную опцию.

Редактирование полилинии на палитре свойств объекта

Полилинию, как и любой другой объект чертежа, можно редактировать в диалоговых окнах **Properties** (Свойства) и **Quick Properties** (Быстрые свойства) (см. главу 5).

Для редактирования полилинии на палитре диалогового окна **Properties** (Свойства) выполните следующее:

1. Выберите редактируемую полилинию.
2. Вызовите диалоговое окно свойств объектов **Properties** (Свойства), воспользовавшись горизонтальным меню **Modify** (Редактировать) | **Properties** (Свойства) или щелкнув  кнопку **Properties**(Свойства) на панели инструментов **Palettes** (Палитры) вкладки **View** (Вид) на ленте.
3. В диалоговом окне **Properties** (Свойства) измените редактируемые параметры полилинии. Так, например, для замыкания или размыкания полилинии необходимо в поле **Misc** (Разное) найти строчку **Closed** (Замкнуто) и установить в ней **Yes** (Да) или **No** (Нет) соответственно (рис. 7.9).

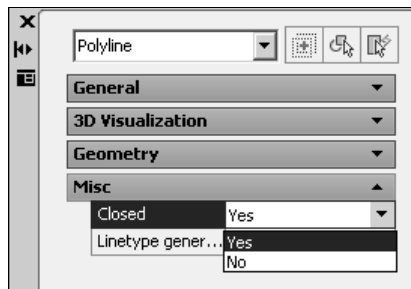


Рис. 7.9. Замыкание полилинии с помощью окна **Properties**

Спрямление вершин полилинии

В этом алгоритме удаляется одна или несколько вершин полилинии между двумя указанными вершинами. Эти вершины соединяются прямолинейным сегментом полилинии.

1. Щелкните кнопку  **Edit Polyline** (Редактировать полилинию) на панели инструментов **Modify** (Редактирование) ленты на вкладке **Home** (Главная), чтобы вызвать команду редактирования полилинии.
2. Выберите полилинию, у которой удаляются вершины, и после появления списка опций выберите из него **Edit Vertex** (Вершина). В первой вершине полилинии появится указатель в виде крестика.
3. Выбирайте опцию **Next** (След), нажимая клавишу <Enter> до тех пор, пока крестик не окажется в первой вершине, которая участвует в спрямлении полилинии.
4. Выберите теперь опцию **Straighten** (Выпрямить).
5. Выбирайте опцию **Next** (След) до тех пор, пока крестик не окажется во второй вершине, которая участвует в спрямлении полилинии.
6. И, наконец, воспользуйтесь опцией **Go** (Выполнить) для того, чтобы соединить выбранные вершины прямолинейным сегментом полилинии.
7. Нажмите клавишу <Esc>, чтобы закончить выполнение команды.

Мультилинии

Мультилиния состоит из пучка от 2 до 16 параллельных линий, называемых *элементами мультилинии*. Каждый элемент мультилинии смещен относительно ее оси на заданное расстояние. Элементы с отрицательным смещением размещаются ниже базовой точки.

Создание стиля

По умолчанию мультилиния состоит из двух элементов. Чтобы изменить количество элементов в мультилинии, их цвет и тип линий, необходимо создать соответствующий стиль. В стиле мультилинии можно задать также цвет фона и торцевые ограничители в виде отрезков или дуг.

Для создания стиля мультилинии используется команда **MLSTYLE** (МЛСТИЛЬ), которая вызывается любым из приведенных ниже способов:

Горизонтальное меню	Format (Формат) Multiline style (Стили мультилиний)
Командная строка	MLSTYLE (МЛСТИЛЬ)

Чтобы создать мультилинию с заданными свойствами или установить ее в качестве текущей, выполните следующие действия:

1. Откройте горизонтальное меню **Format** (Формат) и выберите из него **Multiline style** (Стили мультилиний). Откроется диалоговое окно **Multiline Style** (Стили мультилиний) (рис. 7.10).

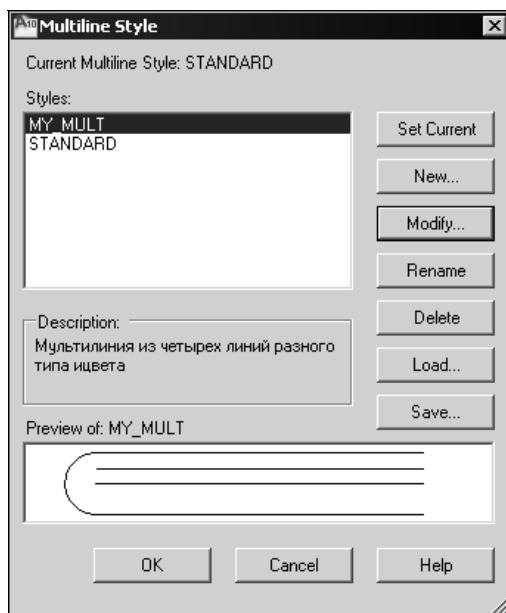


Рис. 7.10. Диалоговое окно для управления стилями мультилиний

2. В диалоговом окне **Multiline Style** (Стили мультилиний) щелкните кнопку **New** (Создать) для создания нового стиля мультилинии или **Set Current** (Текущий), если нужно установить текущим уже имеющийся в рисунке стиль.

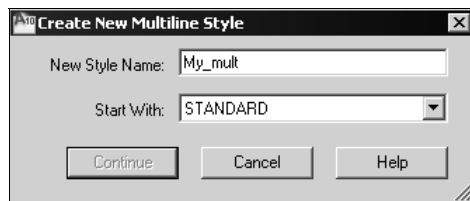


Рис. 7.11. Присвоение имени новому стилю мультилиний

3. Если создается новый стиль мультилинии, то появляется диалоговое окно **Create New Multiline Style** (Создание нового стиля мультилинии) (рис. 7.11), в котором введите имя нового стиля в поле **New Style Name** (Имя) и щелкните кнопку **Continue** (Далее) для выхода из окна. Появится диалоговое окно **New Multiline Style** (Новый стиль мультилинии) (рис. 7.12).

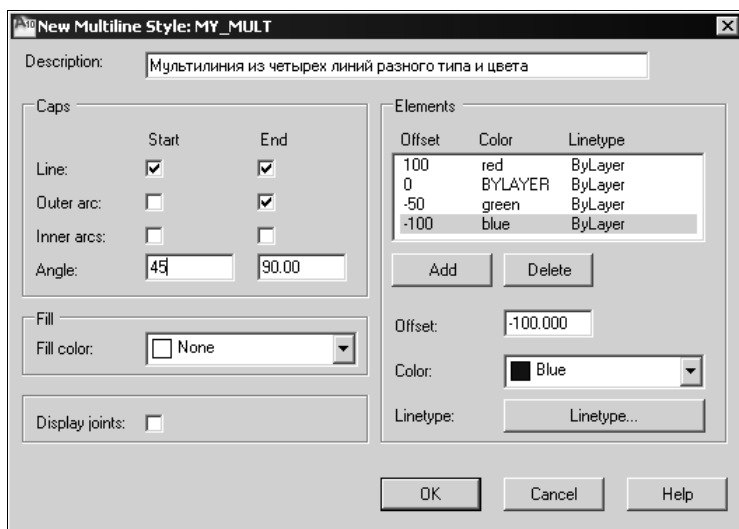


Рис. 7.12. Диалоговое окно создания нового стиля мультилиний

4. Введите пояснение к создаваемому стилю в поле **Description** (Описание). С учетом пробелов размер пояснения не должен превышать 255 символов.
5. В области **Elements** (Элементы) новые элементы добавляются щелчком кнопки **Add** (Добавить), их смещение от точки вставки по нормали к оси вводится в окно **Offset** (Смещение), цвет выбирается из выпадающего списка **Color** (Цвет), а тип линии при помощи диалоговых окон, вызываемых щелчком по кнопке **Linetype** (Тип линии).
6. В области **Caps** (Торцы) задайте форму торцевых ограничителей мультилинии, а в области **Fill** (Закрашивание) выберите цвет заполнения промежутков между элементами мультилинии.

7. Щелкните мышью на кнопке **ОК** в диалоговом окне **New Multiline Style** (Новый стиль мультилинии), а затем в окне **Multiline Style** (Стили мультилиний) для завершения создания стиля мультилинии.

Теперь текущий стиль можно использовать для вычерчивания мультилиний (рис. 7.13).

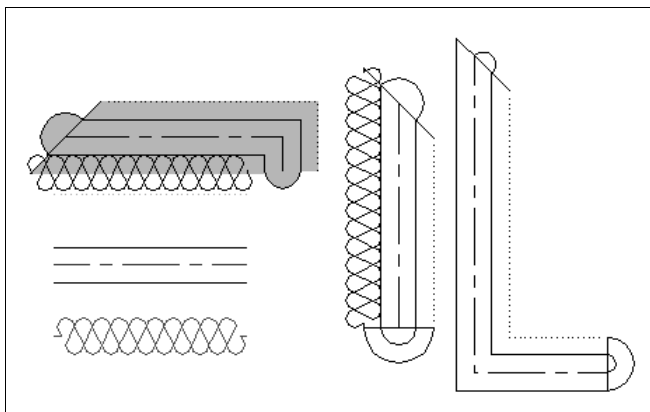


Рис. 7.13. Примеры мультилиний с различными свойствами

Чтобы сохранить стиль мультилинии во внешнем файле, необходимо в диалоговом окне **Multiline Style** (Стили мультилиний) щелкнуть мышью на кнопке **Save** (Сохранить). Можно воспользоваться, по умолчанию, файлом `acad.mln` или создать собственный файл, в котором сохранить несколько стилей мультилиний.

Сохраненный ранее в файле стиль мультилинии можно загрузить в рисунок, воспользовавшись диалоговым окном, которое вызывается щелчком кнопки **Load** (Загрузить).

Можно также удалить указанный в списке стиль мультилинии, воспользовавшись кнопкой **Delete** (Удалить).

Построение мультилинии

Построение любой мультилинии начинается с установления текущим требуемого стиля или создания подходящего стиля. После этого вызывается команда построения мультилинии **MLINE** (МЛИНИЯ).

Для вызова команды воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Multiline (Мультилиния)
Командная строка	MLINE (МЛИНИЯ)
Псевдоимя команды	ML (МЛ)

Чтобы построить объект в виде ломаной, состоящей из нескольких параллельных отрезков, выполните следующую последовательность действий:

1. Откройте меню **Draw** (Рисование) и выберите из него **Multiline** (Мультилиния). После вызова команды построения мультилинии предлагается воспользоваться текущим стилем, установленным в диалоговом окне **Multiline Style** (Стили мультилиний) (см. рис. 7.10).

**Current settings: Justification = Top, Scale = 20.00, Style = My_mult
Specify start point or [Justification/Scale/Style]:**

(Текущие настройки: Расположение = Верх, Масштаб = 20.00,
Стиль = My_mult

Начальная точка или [Расположение/Масштаб/Стиль]:)

2. Укажите первую точку мультилинии или воспользуйтесь опциями для изменения стиля и свойств мультилинии.
3. Введите в командной строке опцию **Style** (Стиль) и нажмите клавишу <Enter>.
4. Введите в командной строке имя стиля или знак вопроса для получения списка доступных стилей, а затем введите выбранное имя стиля.
5. Для задания размещения мультилинии относительно осевой линии введите опцию **Justification** (Расположение) и выберите один из возможных вариантов **Top, Center, Bottom** (Верх, Центр или Низ).
6. Для изменения масштаба мультилинии воспользуйтесь опцией **Scale** (Масштаб) и задайте новый масштаб.
7. После настройки опций команды укажите начальную и последующие точки мультилинии, а для замыкания ее воспользуйтесь опцией **Close** (Замкнуть).
8. Для завершения построения мультилинии нажмите клавишу <Enter>.

Редактирование мультилиний

Редактирование мультилиний сводится к добавлению или удалению вершин, а также изменению способа их пересечения.

Для редактирования вершин и способа пересечения мультилиний используется команда **MLEDIT** (МЛРЕД), которая вызывается любым из приведенных ниже способов:

Горизонтальное меню	Modify (Редактирование) Object (Объект) Multiline (Полилиния)
Командная строка	MLEDIT (МЛРЕД)

Редактирование стиля мультилинии сводится к изменению свойств отдельных линейных элементов, виду торцов и цвета заполнения последующих мультилиний. Кроме того, можно обрезать мультилинию по заданной кромке или удлинять ее до границы.

Удаление вершины

Чтобы удалить вершину мультилинии, выполните следующие действия:

1. Откройте горизонтальное меню **Modify** (Редактировать) и выберите из него **Object** (Объект), а затем из дополнительного меню — **Multiline** (Мультилиния). Появится диалоговое окно **Multiline Edit Tools** (Редактирование мультилинии) (рис. 7.14).
2. В диалоговом окне **Multilines Edit Tools** (Редактирование мультилинии) выберите третью в нижнем ряду пиктограмму **Delete Vertex** (Удалить вершину), а затем щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна.
3. Укажите на мультилинии удаляемую вершину и нажмите клавишу <Enter>.

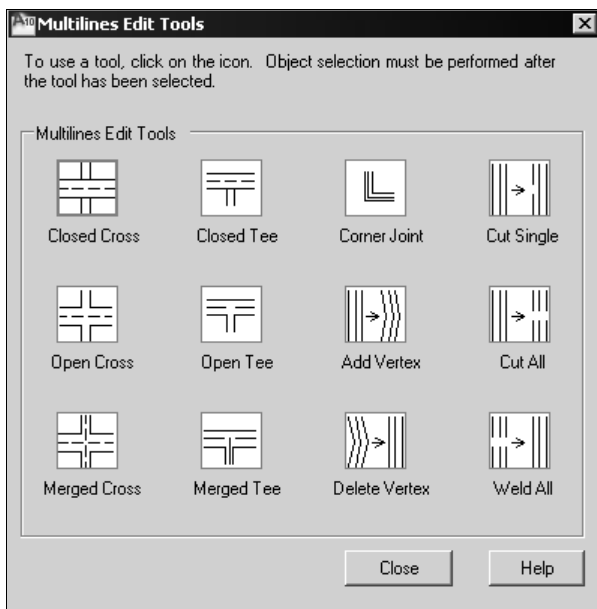


Рис. 7.14. Диалоговое окно для выбора способа редактирования конфигурации мультилинии

Редактирование пересечений

Пересечения мультилиний могут быть крестообразными или Т-образными с закрытым, открытым или сплошным пересечением (рис. 7.15).

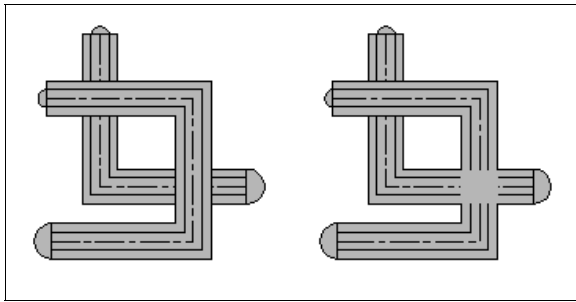


Рис. 7.15. Мультилиния до и после редактирования пересечения

Чтобы отредактировать способ пересечения мультилинии, выполните следующие действия:

1. Откройте горизонтальное меню **Modify** (Редактировать) и выберите из него **Object** (Объект), а затем из дополнительного меню — **Multiline** (Мультилиния). Появится диалоговое окно **Multilines Edit Tools** (Редактирование мультилинии) (рис. 7.14).
2. В диалоговом окне **Multilines Edit Tools** (Редактирование мультилинии) выберите первую в верхнем ряду пиктограмму **Closed Cross** (Закрытый крест).
3. Выберите первую, а затем вторую мультилинию. Изменится тип пересечения.
4. После этого можно продолжить выбор пересечений мультилиний либо завершить команду нажатием клавиши <Enter>. Для повторного вызова диалогового окна **Multilines Edit Tools** (Редактирование мультилинии) нужно заново нажать клавишу <Enter>.

Редактирование стиля

Свойства имеющейся в чертеже мультилинии можно изменить в редакторе стилей мультилиний. Можно считать, что из имеющейся мультилинии создается новый объект с другими свойствами.

Чтобы отредактировать мультилинию с заданными свойствами, проделайте следующие действия:

1. Убедитесь в том, что в рисунке отсутствуют мультилинии, нарисованные редактируемым стилем.
2. Откройте горизонтальное меню **Format** (Формат) и выберите из него **Multiline style** (Стили мультилиний). Откроется диалоговое окно **Multiline Style** (Стили мультилиний) (см. рис. 7.10).
3. В диалоговом окне **Multiline Style** (Стили мультилиний) в списке **Styles** (Стили) выберите имя редактируемого стиля и щелкните кнопку **Modify** (Редактировать).

4. В появившемся диалоговом окне **Modify Multiline Style** (Редактирование стиля мультилинии) выполните необходимые изменения в свойствах элементов мультилинии (рис. 7.16).

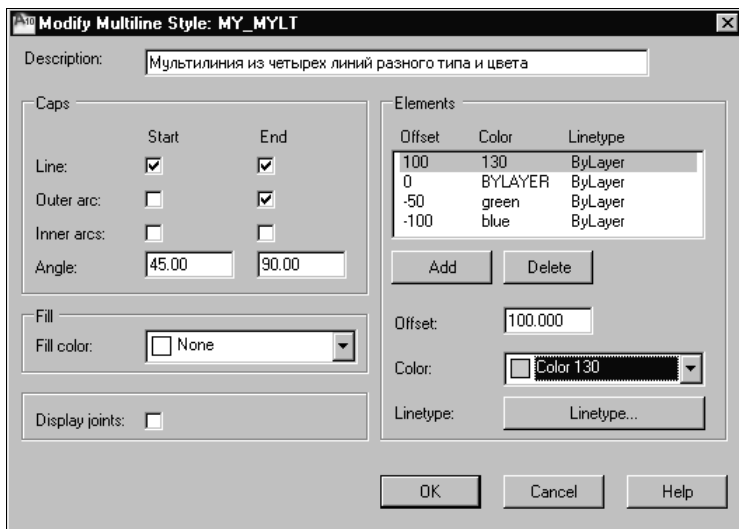


Рис. 7.16. Редактирование стиля мультилинии

5. Щелкните мышью на кнопке **OK** в диалоговом окне **Multiline Styles** (Стили мультилиний) для завершения редактирования стиля мультилинии и сохранения изменений в записи символьной таблицы.

Обрезка мультилинии

Созданную мультилинию можно обрезать по кромке, которая ее пересекает (рис. 7.17). Обрезка мультилинии выполняется так же, как и обрезка любого объекта. И используется та же команда **TRIM** (ОБРЕЗАТЬ).

Панель инструментов	 Modify (Редактирование) Trim (Обрезать)
Лента	 Home (Главная) Modify (Редактирование) Trim (Обрезать)
Горизонтальное меню	Modify (Редактировать) Trim (Обрезать)
Командная строка	TRIM (ОБРЕЗАТЬ)
Псевдоимя команды	TR (ОБР)

Чтобы обрезать мультилинию по одной или нескольким кромкам, выполните приведенную далее последовательность операций.

1. Вызовите команду обрезки объекта по кромке, заданной другими объектами, щелкнув на кнопке  **Trim** (Обрезать) на панели инструментов **Modify** (Редактировать). В командной строке появится запрос на выбор режущих кромок.

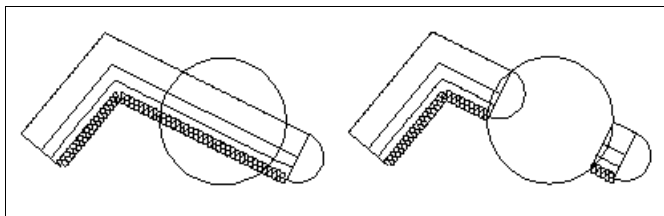


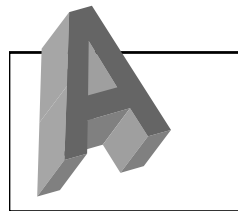
Рис. 7.17. Пример обрезки мультилинии режущей кромкой в виде круга

2. Выберите любым способом объекты чертежа, определяющие режущие кромки, и нажмите клавишу <Enter> для завершения выбора объектов.
3. Выберите обрезаемые части мультилинии. Запрос на выбор объектов повторяется до нажатия клавиши <Enter>. После этого произойдет выход из команды.

Команда позволяет не только обрезать объекты, но и удлинять их до ближайшей кромки, если в момент выбора обрезаемого объекта нажата клавиша <Shift>.

Удлинять мультилинию до кромки можно также командой **EXTEND** (УДЛИНИТЬ), которая выполняется в той же последовательности, что и команда **TRIM** (ОБРЕЗАТЬ). Команда удлинения объекта до указанной кромки переходит в режим обрезки мультилинии этой кромкой, если будет нажата клавиша <Shift>.

ГЛАВА 8



Параметрическое черчение

В этой главе...

- ◆ Что такое параметрическое черчение?
- ◆ Геометрические ограничения
- ◆ Автоматические ограничения
- ◆ Размерные ограничения
- ◆ Создание размерных ограничений
- ◆ Редактирование размерных ограничений
- ◆ Преобразование динамических ограничений в аннотативные
- ◆ Диспетчер параметров

Что такое параметрическое черчение?

Около 30 лет назад практически любой чертеж выполнялся карандашом или тушью на бумаге. На таком чертеже было довольно сложно устранять ошибки, т. к. приходилось стирать или подчищать ненужные части, а в более сложных случаях вообще надо было перечерчивать его заново.

Ситуация кардинальным образом изменилась после появления "электронных кульманов", или как их теперь называют CAD-систем, в которых чертежи создаются в электронном виде, где стало легко и просто не только рисовать чертежи, но и редактировать их и удалять ненужные части. Однако и в этом случае в первых CAD-системах приходилось заново перечерчивать чертеж, если нужно было изменить конфигурацию детали или зафиксировать геометрическое положение одного из ее элементов относительно другого при изменении геометрии детали.

Следующим шагом на пути совершенствования создания чертежей явилось параметрическое черчение и параметрическое моделирование. Мы будем разли-

чать эти термины, считая, что о параметрическом моделировании следует говорить лишь тогда, когда речь идет о пространственной модели.

Параметрическое же черчение обычно относят к плоским чертежам, и сразу же здесь подчеркнем, что оно появилось только в последней версии программы AutoCAD 2010, несмотря на то, что в некоторых других программах, таких, например, как Компас или T-FLEX CAD, оно уже было реализовано.

При параметрическом черчении можно управлять конструкцией, не изменяя размеры, взаимное положение и конфигурацию объектов чертежа повторным их перечерчиванием, а изменять ее путем задания параметров конструктивных элементов.

Параметризация чертежа позволяет за короткое время с помощью изменения параметров или геометрических отношений просмотреть различные конструктивные схемы и избежать принципиальных ошибок.

Таким образом, *параметрическое черчение* это создание чертежа, позволяющее изменять геометрическую форму проектируемого изделия путем задания ограничений на его объекты или присвоения новых значений его параметрам.

Задавая ограничения, можно управлять положением, размерами, угловым положением и другими параметрами объектов чертежа.

Существует два типа ограничений:

- ◆ геометрические ограничения объектов, которые управляют взаимным положением объектов относительно друг друга;
- ◆ размерные ограничения, которые управляют расстоянием, длиной, углом и радиусом объектов чертежа.

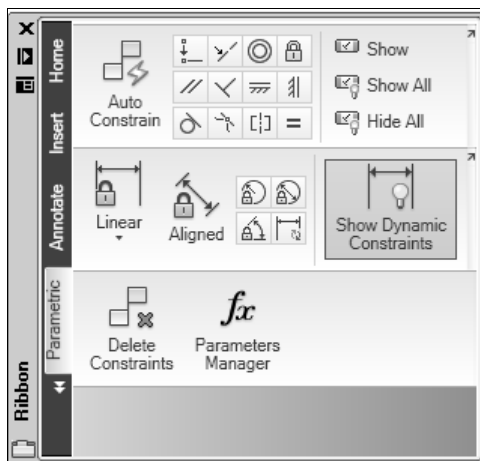


Рис. 8.1. Вкладка ленты **Parametric** для работы с ограничениями

На трех панелях инструментов вкладки ленты **Parametric** (Параметризация) (рис. 8.1) находятся инструменты, с помощью которых выполняется наложение, удаление ограничений и управление их видимостью.

Примечание

На рис. 8.1 палитра ленты находится в плавающем состоянии. Для перевода ее в это состояние из горизонтального положения следует вызвать контекстное меню заголовка ленты и выбрать из него **Undock** (Освободить).

Геометрические зависимости

Геометрические ограничения устанавливают зависимости между плоскими объектами или точками на них. При дальнейшем редактировании чертежа эти зависимости между объектами сохраняются, что особенно удобно при редактировании. Так, например, при растягивании прямоугольника ручкой условия перпендикулярности и параллельности его сторон позволяют оставлять его форму (рис. 8.2) неизменной.

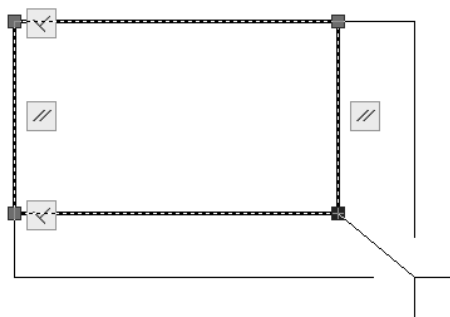


Рис. 8.2. Растягивание прямоугольника с наложенными ограничениями

В табл. 8.1 приводятся допустимые точки объектов, на которые можно налагать геометрические зависимости.

Таблица 8.1. Допустимые точки зависимости объектов

Объекты	Допустимые зависимые точки
Отрезок	Конечные точки, средняя точка
Дуга	Центр, конечные точки, средняя точка
Сплайн	Конечные точки
Эллипс, круг	Центр
Полилиния	Конечные точки, средние точки сегментов, центр дугового сегмента

Таблица 8.1 (окончание)

Объекты	Допустимые зависимые точки
Блок, внешняя ссылка, текст, мтекст, атрибут, таблица	Точка вставки

Рассмотрим подробнее свойства геометрических ограничений.

Совпадение точек на объектах

Этим геометрическим ограничением можно определить точки на объектах, которые должны совпадать. Операция допускается для допустимых точек отрезков, сегментов полилинии, кругов, дуг, эллипсов, сплайнов и двух допустимых зависимых точек.

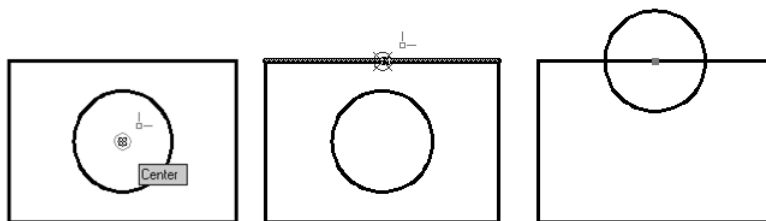


Рис. 8.3. Создание совпадающих точек

Чтобы создать совпадающие точки на двух объектах, нужно вызвать команду **GEOMCONSTRAINT** (ГЕОМОГР) с опцией **Coincident** (Совпадение), щелкнув кнопку  с таким же названием на панели инструментов ленты **Geometric** (Геометрические), а затем привязаться к одной из точек, которые должны совпадать, а потом ко второй (рис. 8.3). При этом точка на втором объекте перемещается на точку первого. Эти точки всегда будут совпадать при всех операциях с объектами до тех пор, пока это ограничение не будет удалено.

Перпендикулярность

Перпендикулярность объектов, создаваемая этим ограничением, зависит от порядка, в котором они выбираются (рис. 8.4). Второй объект будет всегда перпендикулярен первому. Кроме того, отрезки не обязательно должны пересекаться, чтобы быть перпендикулярными между собой.

Операция применяется к отрезкам или линейным сегментам полилиний. Для активизации соответствующей опции команды следует щелкнуть  кнопку **Perpendicular** (Перпендикулярность).

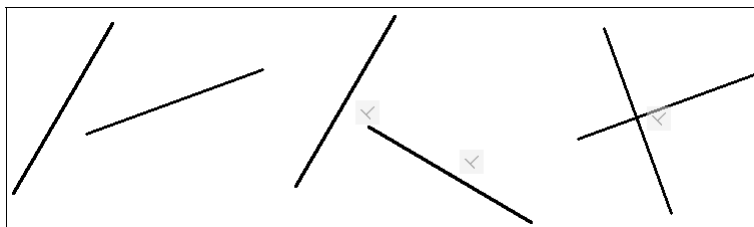


Рис. 8.4. Зависимость перпендикулярности от порядка выбора отрезков

Параллельность

Это ограничение поворачивает второй объект относительно первого так, чтобы оба объекта стали параллельными (рис. 8.5). При выборе отрезков нужно щелкнуть ближе к тем их концам, которые следует оставить неподвижными.

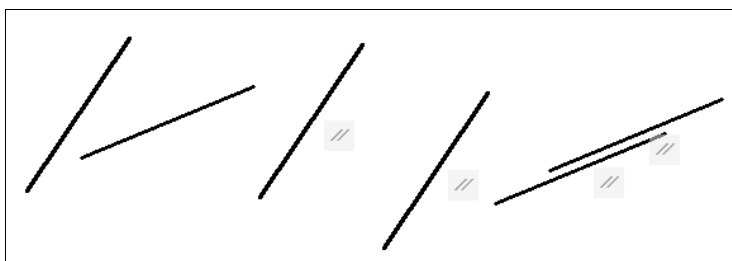


Рис. 8.5. Наложение ограничения на параллельность объектов

Операция применяется к отрезкам или линейным сегментам полилиний. Ограничение активируется щелчком на кнопке  **Parallel** (Параллельность).

Коллинеарность

Коллинеарность выравнивает второй объект так, что объекты становятся на одной линии (рис. 8.6).

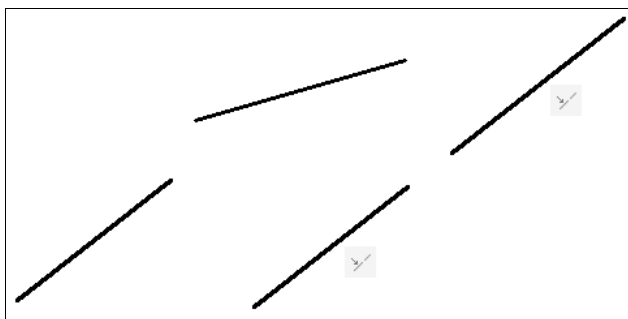


Рис. 8.6. Наложение ограничения на коллинеарность отрезков

Операция применяется к отрезкам или линейным сегментам полилиний. Вызывается опция команды щелчком на кнопке  **Collinear** (Коллинеарность).

Концентричность

Наложение зависимости на две дуги, окружности или эллипса по одному их центру (рис. 8.7). Операция аналогична наложению зависимости на точки кривых.

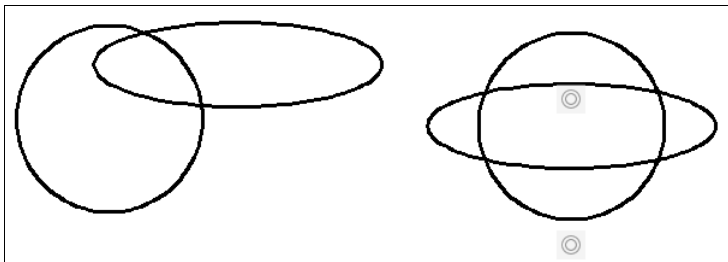


Рис. 8.7. Ограничение на концентричность круга и эллипса

В качестве допустимых объектов используется окружность, дуга, дуговой сегмент полилинии или эллипс. Вызывается ограничение щелчком на кнопке  **Concentric** (Концентричность).

Фиксация

Этим ограничением фиксируется точка на объекте чертежа или сам объект в зависимости от того, какая подопция этой опции используется. Зафиксированная точка теряет возможность для перемещения (рис. 8.8) и только свободные точки можно редактировать командами AutoCAD.

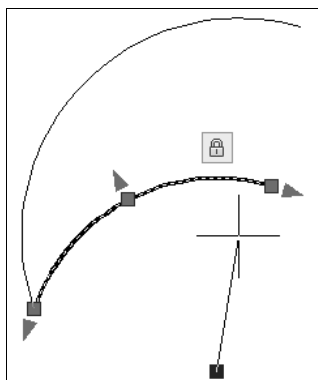


Рис. 8.8. Фиксация точки при изменении радиуса дуги

Эта опция вызывается щелчком на кнопке  **Fix** (Фиксация) и может выполняться для отрезков, сегментов полилинии, дуг, кругов, эллипсов и сплайнов.

Вертикальность или горизонтальность

Опции **Vertical** (Вертикальность) и **Horizontal** (Горизонтальность) устанавливают отрезок, линейный сегмент полилинии или две допустимые зависимые точки в вертикальное или горизонтальное положение относительно текущей системы координат (рис. 8.9). Можно указать какой конец следует фиксировать, если воспользоваться опцией **2 points** (2 точки).

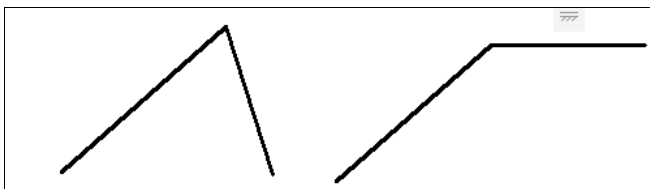


Рис. 8.9. Фиксация отрезка в горизонтальном положении

Вызов опции выполняется щелчком на кнопках  **Vertical** (Вертикальность) и  **Horizontal** (Горизонтальность) соответственно.

Касательный

Назначает сохранение точки касания двух кривых или их продолжений. Круг может быть касательным к отрезку, даже если он не соприкасается с ним (рис. 8.10).

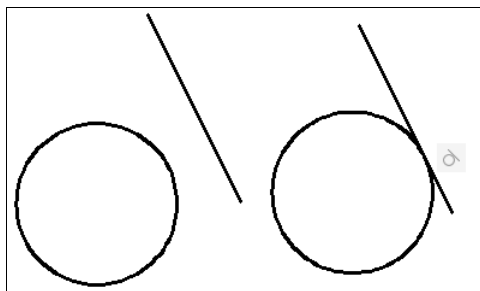


Рис. 8.10. Назначение касания двух объектов

В качестве объектов можно использовать отрезок, сегменты полилинии, окружность, дугу или эллипс. Кривая может стать касательной к другому объекту даже тогда, когда у них отсутствуют общие точки. Операция вызывается щелчком на кнопке  **Tangent** (Касание) на панели инструментов **Geometric** (Геометрические) ленты на ее вкладке **Parametric** (Параметризация).

Сглаживание

Эта опция позволяет соединить сплайн с отрезком, дугой, линейным или дуговым сегментом полилинии или вторым сплайном. При этом обеспечивается совпадение конечных точек кривых, на которые налагаются зависимости сглаживания (рис. 8.11), и обеспечивается непрерывность кривизны соединяемых объектов.



Рис. 8.11. Наложение сглаживания на сплайны

Для вызова этого геометрического ограничения используется кнопка  **Smooth** (Сглаживание) на панели инструментов **Geometric** (Геометрические) вкладки ленты **Parametric** (Параметризация).

Симметрия

Устанавливает два объекта симметричными относительно заданной линии симметрии. Ось симметрии задается отрезком или двумя точками (по дополнительной опции), относительно которой налагается зависимость симметрии на объекты или точки. Для линий симметричным определяется угол (рис. 8.12), под которым эти линии наклонены к оси симметрии, а не конечные точки. Для дуг и окружностей симметричными становятся их центры и радиусы, но не конечные точки дуги.

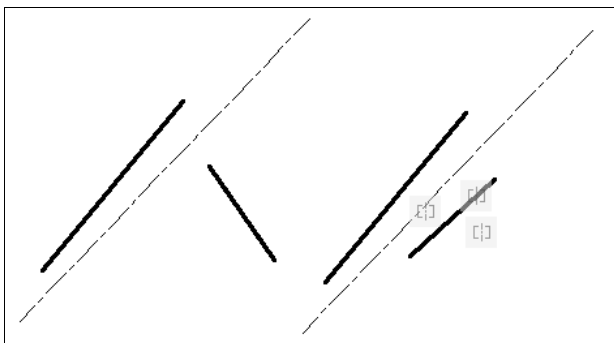


Рис. 8.12. Наложение симметрии на два отрезка

Вызывается операция щелчком на кнопке **Symmetric** (Симметрия) на панели инструментов **Geometric** (Геометрические).

Равенство

Ограничение устанавливает одинаковую длину на два отрезка, сегмента полилинии или одинаковый радиус дуги и окружности (рис. 8.13).

Для наложения этого ограничения используется кнопка  **Equal** (Равенство).

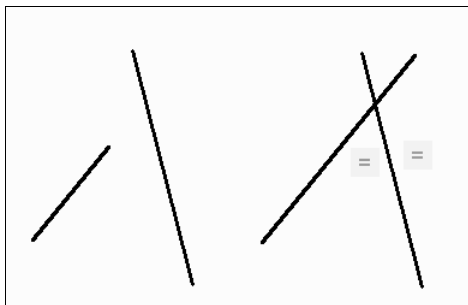


Рис. 8.13. Наложение равенства длин двух отрезков

Автоматические ограничения

Сразу несколько зависимостей могут быть наложены автоматически на объекты чертежа, если воспользоваться командой **AUTOCONSTRAIN** (АВТООГРАНИ-

ЧЕНИЕ), которая вызывается щелчком на кнопке  **AutoConstrain** (Автоналожение зависимостей) на панели инструментов ленты **Geometric** (Геометрические). При этом наложение геометрических зависимостей на выбранные объекты выполняется на основании ориентации этих объектов друг относительно друга.

Управление свойствами автоматических ограничений выполняется при помощи команды **CONSTRAINSETTINGS** (ОГРПАРАМЕТРЫ), которая вызывает диалоговое окно **Constraint Settings** (Настройка зависимостей) (рис. 8.14)

В этом диалоговом окне на вкладке **AutoConstrain** (Автоограничение) можно настроить список автоматических ограничений и допуски на них.

А если воспользоваться вкладкой **Geometric** (Геометрические), то можно указать, для каких ограничений нужно выводить кнопки на панели инструментов с таким же наименованием. Например, если не используются ограничения **Horizontal** (Горизонтальность), **Vertical** (Вертикальность) и **Equal** (Равенство), то их флажки нужно удалить на этой вкладке.

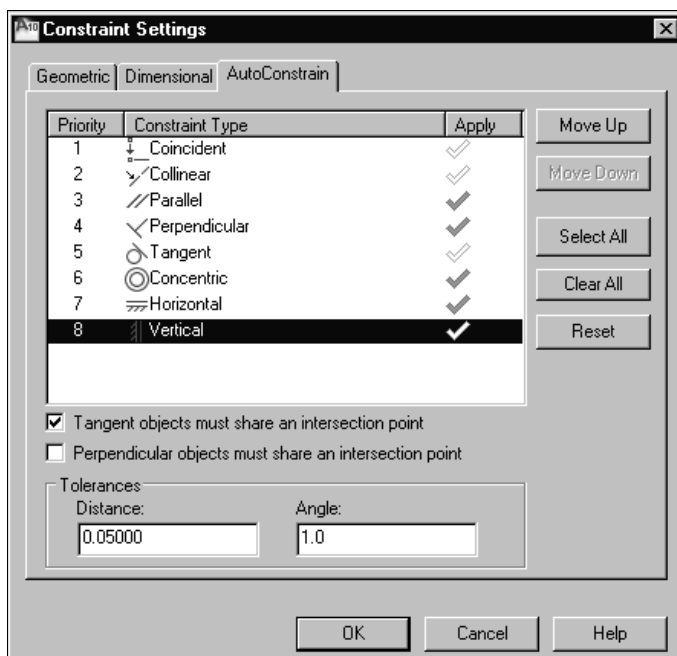


Рис. 8.14. Диалоговое окно **Constraint Settings** для настройки ограничений

Размерные ограничения

Размерные ограничения управляют длинами, радиальными размерами и углами объектов. Они управляют также расстояниями между объектами или точками на объектах. Для создания этих ограничений используется команда **DIM-CONSTRAINT** (РЗМОГР).

Размерные ограничения могут быть созданы двумя способами:

- ◆ динамические ограничения;
- ◆ аннотативные ограничения.

Динамические ограничения обладают следующими свойствами:

- ◆ размер текста остается неизменным при изменении размеров изображения командой **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ);
- ◆ все ограничения могут быть скрыты/показаны во всем рисунке после щелчка



на кнопке **Show Dynamic Constraints** (Показать динамические зависимости) на панели инструментов **Dimensional** (Размерные) ленты на вкладке **Parametric** (Параметризация);

- ◆ при нанесении ограничений используется стиль, который нельзя редактировать;
- ◆ динамические ограничения не выводятся на печать.

Аннотативные ограничения это модифицированные динамические ограничения, которые обладают свойствами аннотативных объектов и имеют следующие свойства:

- ◆ размер текста изменяется при использовании команды **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ);
- ◆ ограничения могут быть объединены на слоях;
- ◆ можно редактировать размерный стиль;
- ◆ ручки на ограничениях можно использовать точно так же, как и ручки на обычных размерах;
- ◆ они могут выводиться при печати.

Динамические ограничения можно преобразовать в ссылочные, и в этом случае они не используются для изменения геометрии, но они отражают их и могут использоваться в других ограничениях, например как часть формулы и т. п.

В табл. 8.2 приводятся допустимые объекты и точки на них, которые могут использоваться при создании размерных ограничений.

Таблица 8.2. Объекты и точки, допустимые для размерных ограничений

Объекты	Допустимые точки зависимости
Отрезок	Конец и середина
Дуга	Центр, конец и середина
Сплайн	Конечные точки
Эллипс, круг	Центр
Полилиния	Конечные точки, средние точки сегментов, центр дугового сегмента
Блок, внешняя ссылка, текст, многострочный текст, атрибут, таблица	Точка вставки

Создание размерных ограничений

Рассмотрим основные операции, применяемые при наложении динамических размерных ограничений, на конкретном примере. Для этого построим рисунок, изображенный на рис. 8.15. Размеры указаны для построения чертежа, и их наносить не следует, т. к. вместо них будут нанесены размерные ограничения.

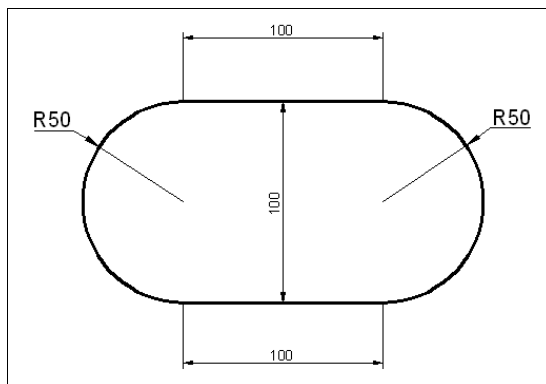


Рис. 8.15. Пример чертежа для нанесения размерных ограничений

После построения рисунка нанесите геометрические ограничения на параллельность горизонтальных отрезков и совпадение четырех точек, где соединяются дуги с отрезками (рис. 8.16).

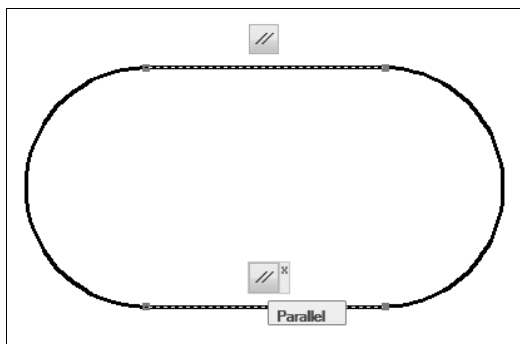
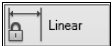


Рис. 8.16. Геометрические ограничения на параллельность и совпадение точек

Чтобы нанести размерные ограничения, выполните следующее:

1. На панели инструментов **Geometric** (Геометрические) щелкните кнопку  **Hide all** (Скрыть все), чтобы скрыть все геометрические ограничения в чертеже.
2. Нанесите ограничение на размер верхней горизонтальной линии:
 - щелкните кнопку  **Linear** (Линейный) панели инструментов **Dimensional** (Размерные) ленты на вкладке **Parametric** (Параметризация);
 - укажите привязкой левую, а затем правую точку горизонтального отрезка длиной 100. Появится контекстное прямоугольное окно с текстом по умолчанию d1=100.0000. Введите вместо него L=100;
 - нажмите клавишу <Enter> для завершения размерного ввода.

3. Введите размерное ограничение на радиус правой дуги детали, щелкнув кнопку  **Radial** (Радиальный) панели инструментов **Dimensional** (Размерные) ленты на вкладке **Parametric** (Параметризация). В отличие от нанесения линейного ограничения здесь вместо точек нужно выбирать саму дугу.
4. Аналогичным образом нанесите и остальные размерные ограничения так, как изображено на рис. 8.17.

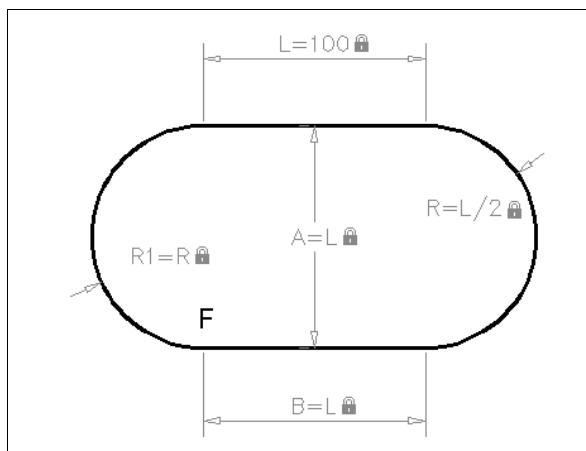
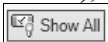


Рис. 8.17. Чертеж после нанесения размерных ограничений

Редактирование размерных ограничений

До изменения размерных ограничений целесообразно зафиксировать изменяемую геометрию так, чтобы после редактирования она оказалась в нужном положении на чертеже. Для редактирования ограничений выполните следующее:

1. Выключите видимость размерных ограничений, щелкнув кнопку  **Show Dynamic Constraints** (Показать динамические зависимости) на панели инструментов **Dimensional** (Размерные) ленты на вкладке **Parametric** (Параметризация).
2. Перейдите на панель инструментов **Geometric** (Геометрические), включите видимость геометрических ограничений, щелкнув кнопку  **Show all** (Показать все), а затем щелкните на ней кнопку **Fix** (Фиксация).
3. Привяжитесь к точке F (см. рис. 8.17), чтобы зафиксировать деталь в этой точке при изменении размерных ограничений.
4. Выключите видимость геометрических ограничений, щелкнув кнопку  **Hide all** (Скрыть все), и включите видимость размерных ограниче-

ний щелчком на кнопке



Show Dynamic Constraints (Показать дина-

мические зависимости).

- Щелкните два раза на размерном ограничении L (рис. 8.18) и введите в появившемся прямоугольном окне размер 200.

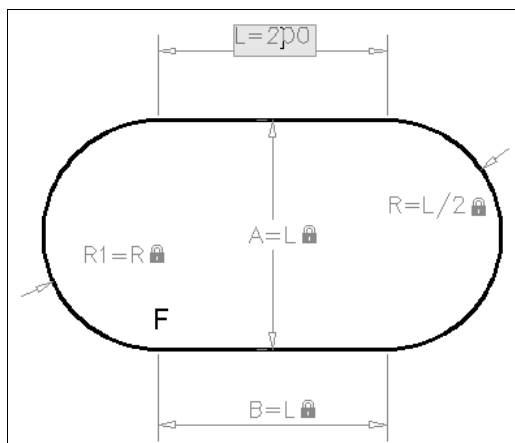


Рис. 8.18. Изменение значения размерного ограничения в поле ввода

- Нажмите клавишу <Enter>, и деталь изменит все размеры, но останется зафиксированной в точке F.

Преобразование динамических ограничений в аннотативные

Размерные динамические ограничения не печатаются после создания рисунка. Однако иногда для обзора конструкции их нужно просмотреть и вывести на печать. В этом случае динамические размерные ограничения следует преобразовать в аннотативные, которые печатаются и имеют настроенный для печати размер, который сохраняется одинаковым вне зависимости от размеров листа бумаги. Кроме того, аннотативные ограничения имеют текущий размерный стиль. Чтобы преобразовать динамический размерный стиль в аннотативный, выполните следующие действия:

- Установите текущим нужный размерный стиль, который будет присвоен создаваемому аннотативному размерному ограничению.
- Выберите размерное ограничение, щелкнув на нем левой кнопкой мыши.
- Вызовите палитру свойств объектов **Properties** (Свойства).

- Откройте в ней раскрывающийся список **Constraint Form** (Вид зависимости) и выберите из него **Annotational** (Аннотационная) (рис. 8.19).

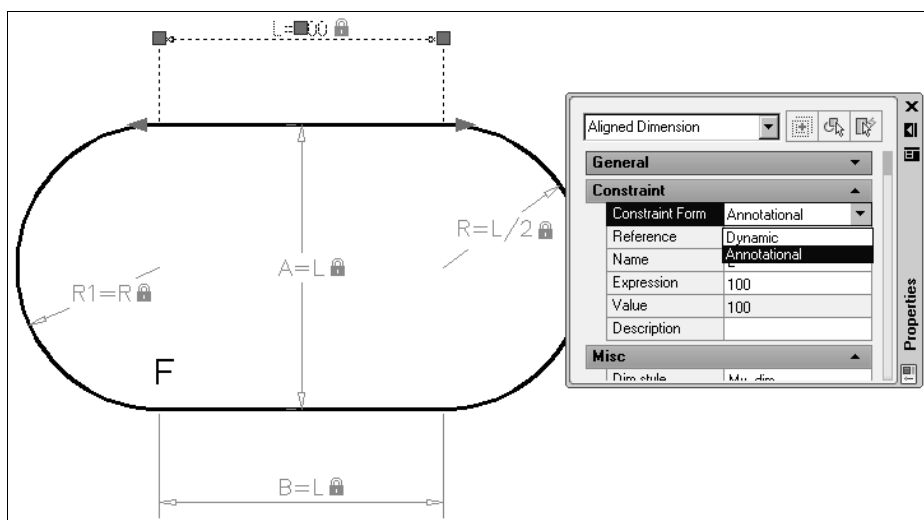


Рис. 8.19. Присвоение аннотативных свойств на палитре свойств объектов **Properties**

- Закройте палитру свойств объекта. Теперь размерное ограничение будет нанесено текущим размерным стилем в качестве аннотативного ограничения.

Диспетчер параметров

Размерные ограничения можно редактировать так, как описано выше, или воспользоваться диспетчером параметров. Например, чтобы изменить наименование размерного ограничения, выполните следующее:

- Вызовите диспетчер параметров щелчком на кнопке **Parameters Manager** (Диспетчер параметров). Появится диалоговое окно со списком размерных ограничений в рисунке (рис. 8.20).
- В столбце **Name** (Имя) два раза щелкните на редактируемом имени и введите в появившемся поле новое наименование ограничения.
- Нажмите клавишу <Enter> для подтверждения измененного имени.

Кроме того, в диспетчере параметров можно выполнить следующие операции с размерными ограничениями:

- ♦ создавать переменные пользователя, которыми удобно пользоваться в тех случаях, когда при изменении единственной переменной нужно изменить несколько размерных ограничений. Для этого следует два раза щелкнуть на пустой строке в диспетчере параметров, ввести с клавиатуры имя нового па-

параметра, заменив предложенное по умолчанию User1, и нажать клавишу <Enter>;

- ◆ присваивать в столбце **Expression** (Выражение) значение или параметр размерному ограничению (см. рис. 8.20). В столбце **Value** (Значение) всегда выводится значение параметра, присвоенное фактически или вычисленное с помощью выражения, записанного в столбце **Expression** (Выражение);

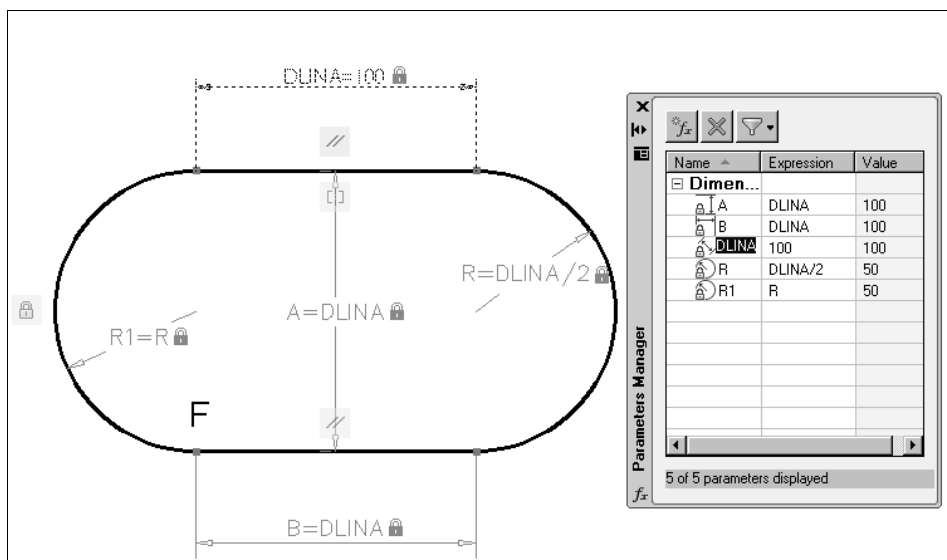


Рис. 8.20. Диспетчер параметров после изменения имени размерного ограничения

- ◆ определять значения размерных ограничений при помощи констант, ссылок на динамические ограничения, из арифметических выражений и даже функций, которые записываются в столбце **Expression** (Выражение).

В арифметических выражениях можно пользоваться операторами, приведенными в табл. 8.3.

Таблица 8.3. Операторы в арифметических выражениях диспетчера параметров

Оператор	Описание
+	Сложение
-	Вычитание
%	Модуль числа с плавающей запятой
*	Умножение
/	Деление
^	Возведение в степень

Таблица 8.3 (окончание)

Оператор	Описание
()	Объединение выражений скобками
.	Разделитель между целой и вещественной частью числа

Функции, которыми можно пользоваться в выражениях диспетчера параметров и которые записываются в столбце **Expression** (Выражение), приводятся в табл. 8.4.

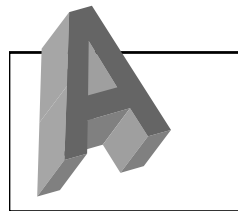
Таблица 8.4. Функции, используемые в выражениях диспетчера параметров

Функция	Синтаксис
Косинус	cos(выражение)
Синус	sin(выражение)
Тангенс	tan(выражение)
Арккосинус	acos(выражение)
Арсинус	asin(выражение)
Арктангенс	atan(выражение)
Гиперболический косинус	cosh(выражение)
Гиперболический синус	sinh(выражение)
Гиперболический тангенс	tanh(выражение)
Арккосинус гиперболический	acosh(выражение)
Арсинус гиперболический	asinh(выражение)
Арктангенс гиперболический	atanh(выражение)
Квадратный корень	sqrt(выражение)
Знак функции (-1,0,1)	sign(выражение)
Округление до ближайшего целого	round(выражение)
Десятичное усечение	trunc(выражение)
Округление вниз	floor(выражение)
Округление вверх	ceil(выражение)
Абсолютное значение	abs(выражение)
Наибольший элемент в массиве	max(выражение1;выражение2)
Наименьший элемент в массиве	min(выражение1;выражение2)
Перевод градусов в радианы	d2r(выражение)
Перевод радианов в градусы	r2d(выражение)

Таблица 8.4 (окончание)

Функция	Синтаксис
Логарифм по основанию e	$\ln(\text{выражение})$
Логарифм по основанию 10	$\log(\text{выражение})$
Экспонента по основанию e	$\exp(\text{выражение})$
Экспонента по основанию 10	$\exp10(\text{выражение})$
Наибольшее из двух выражений	$\text{row}(\text{выражение1}; \text{выражение2})$
Случайное вещественное число от 0 до 1	Random

ГЛАВА 9



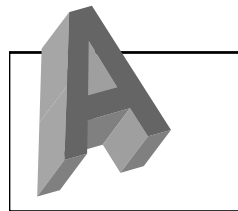
Редактирование ручками

В этой главе...

- ◆ Включение и настройка ручек
- ◆ Алгоритм работы с ручками
- ◆ Растяжение отрезка
- ◆ Изменение радиуса круга или полуоси эллипса
- ◆ Изменение радиуса круга или полуоси эллипса на заданную величину
- ◆ Перемещение объектов
- ◆ Поворот объектов
- ◆ Пропорциональное масштабирование
- ◆ Зеркальное отражение относительно оси
- ◆ Многократное копирование
- ◆ Перемещение, копирование и вставка объектов в виде блока

Полный текст главы приведен на прилагаемом к книге компакт-диске.

ГЛАВА 10



Штриховка

В этой главе...

- ◆ Штриховка замкнутого контура
- ◆ Штриховка текущей линией чертежа
- ◆ Управление видимостью штриховки
- ◆ Определение контуров штриховки
- ◆ Штриховка без видимого контура
- ◆ Штриховка области с разорванным контуром
- ◆ Редактирование штриховки
- ◆ Управление плотностью образца штриховки
- ◆ Работа с инструментальной палитрой

Штриховка замкнутого контура

Штриховка — это заполнение трафаретом области, ограниченной замкнутым контуром или объектами заданной формы. Для трафарета могут использоваться точки, отрезки, символы и даже сплошная заливка, которая создается как единый объект. Штриховка может следовать за изменением формы и размеров контура в процессе его редактирования, и тогда она называется *ассоциативной*.

Разделить штриховку на составляющие элементы можно командой **EXPLODE** (РАСЧЛЕНИТЬ). При расчленении утрачивается (если она была) ассоциативность штриховки.

Закрашивание области выполняется аналогично нанесению штриховки. Разница состоит в трафарете штриховки, которым заполняется внутренняя часть контура.

Для штрихования или сплошной заливки замкнутых областей рисунка используется команда **HATCH** (ШТРИХ). Она вызывает диалоговое окно **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиент) с двумя вкладками (рис. 10.1): **Hatch** (Штриховка) и **Gradient** (Градиент).

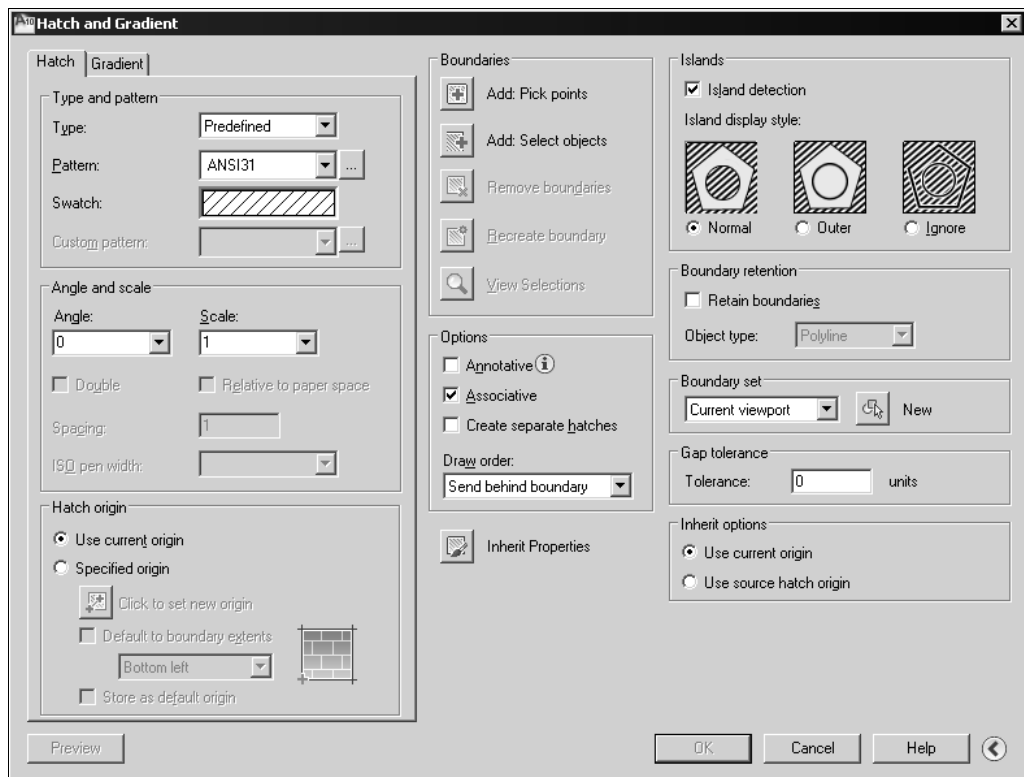


Рис. 10.1. Диалоговое окно настройки штриховки по контуру на вкладке **Hatch**

Рассмотрим применение этой команды для штрихования замкнутых областей, создаваемых левой и правой половиной чертежа втулки, сохраненного в файле *Vtulka.dwg* (см. главу 4). Сначала откроем этот чертеж в текущем сеансе AutoCAD, а затем выполним штриховку.

Указание внутренней точки

Здесь рассмотрим случай штриховки области внутри замкнутого контура, который выбирается указанием точки внутри него при помощи команды **HATCH** (ШТРИХ).

Команда вызывает диалоговое окно **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиент), в котором настраивается способ штриховки выделенной области.

Команда вызывается любым из указанных ниже способов:

Лента	 Home (Главная) Draw (Рисование) Hatch (Штриховка)
Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Hatch (Штриховка)
Командная строка	HATCH (ШТРИХ)
Псевдоимя команды	H

Чтобы заштриховать замкнутый контур чертежа, который определяется указанием произвольной точки внутри него, выполните следующие действия:

1. Установите текущим слой, где наносится штриховка. В чертеже *Vtulka.dwg* для этого создан слой **Hatch** желтого цвета (см. главу 4).
2. Вызовите диалоговое окно **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиент) (см. рис. 10.1) командой **HATCH** (ШТРИХ).
3. Убедитесь в том, что выбрана вкладка **Hatch** (Штриховка).
4. Выберите группу образцов штриховки **Predefined** (Стандартный) из выпадающего списка **Type** (Тип).
5. Для выбора образца штриховки нажмите кнопку с символом [...]. Откроется диалоговое окно **Hatch Pattern Palette** (Палитра образцов штриховки), в котором выберите вкладку **ANSI** (рис. 10.2).
6. Выберите в окне **Hatch Pattern Palette** (Палитра образцов штриховки) образец штриховки **ANSI31**, а затем щелкните на кнопке **OK**. В диалоговом окне **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиент) информационное окно поля **Swatch** (Структура) заполнится выбранным образцом штриховки.
7. Щелкните мышью на кнопке  **Add: Pick points** (Добавить точки выбора). Диалоговое окно закроется, и программа временно перейдет в графическую зону чертежа.
8. Щелкните мышью в любой внутренней точке левой, а затем правой половины контура. Контур выделится точками (рис. 10.3). Нажмите клавишу <Enter> для возврата в диалоговое окно **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиент). Если контур не замкнут, появится информационное сообщение (рис. 10.4) о том, что создание штриховки невозможно, а места разрыва контура будут отмечены красными кружками.
9. Нажмите два раза клавишу <Enter> и вернитесь в чертеж для создания замкнутого контура.
10. В диалоговом окне **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиент) в разделе **Options** (Настройка) установите флажок **Associative** (Ассоциативная) для создания штриховки, привязанной к внешнему контуру области. В этом случае штриховка автоматически отслеживает изменение контура.

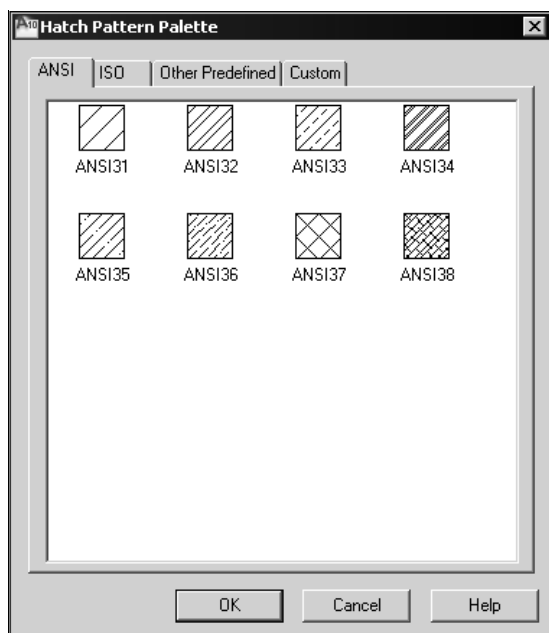


Рис. 10.2. Диалоговое окно образцов штриховки на вкладке **ANSI**

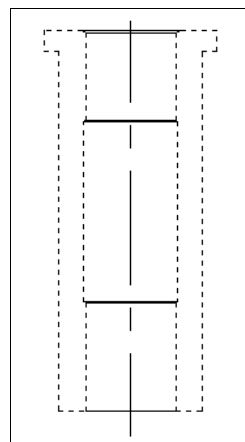


Рис. 10.3. Выделенный контур чертежа после указания внутренних точек

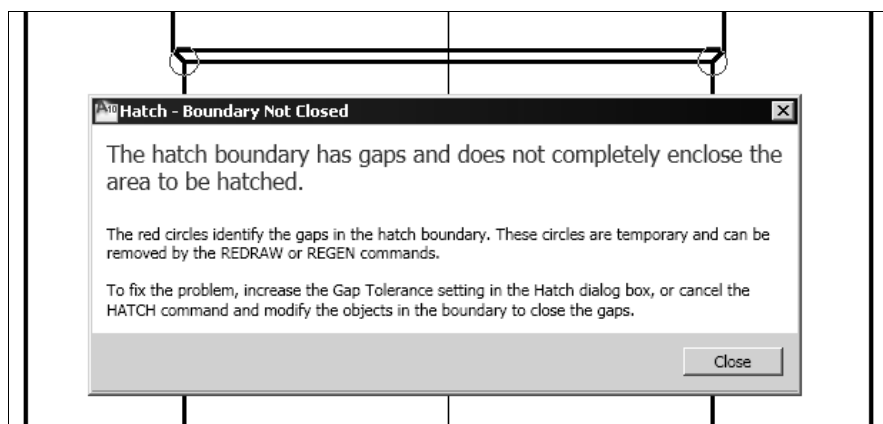


Рис. 10.4. Информационное окно о разомкнутом контуре для штриховки

Примечание

В AutoCAD 2010 впервые введена возможность ручного редактирования неассоциативной штриховки. Для этого нужно сначала выделить штриховку, а затем потянуть ее за интуитивные ручки в виде утолщенных отрезков (см. рис. 10.5) и создать новую линию или дугу (переключение выполняется клавишей <Ctrl> контура).

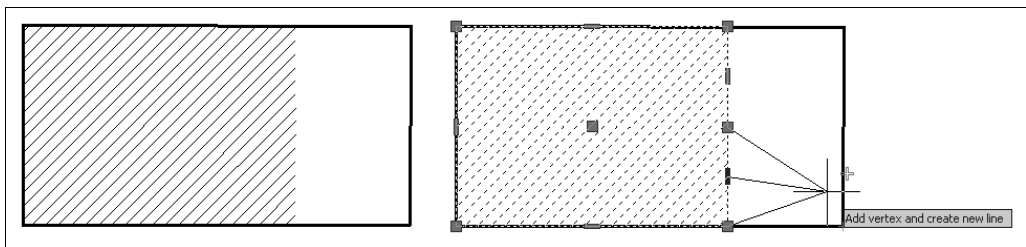


Рис. 10.5. Редактирование неассоциативной штриховки

11. Установите флажок **Create separate hatches** (Создать изолированные штриховки), если нужно создать изолированные штрихованные области за один вызов команды.
 12. С помощью выпадающего списка **Draw order** (Порядок размещения) выберите порядок размещения штриховки относительно других объектов, присвоив системной переменной **HPDRAWORDER** одно из следующих значений:
 - **0 — Do not assign** (Не назначать). Порядок размещения штриховки или заливки относительно других объектов не определяется;
 - **1 — Send to back** (На задний план). Штриховка или заливка размещается за всеми другими объектами;
 - **2 — Bring to front** (На передний план). Штриховка или заливка размещается перед всеми другими объектами;
 - **3 — Send behind boundary** (Поместить за контуром). Штриховка или заливка размещается за контуром;
 - **4 — Bring in front of boundary** (Поместить перед контуром). Штриховка или заливка размещается перед контуром.
 13. Щелкните мышью на кнопке **Preview** (Образец) для предварительного просмотра результатов штрихования области. После просмотра штриховки нажмите клавишу <Enter> и вернитесь в диалоговое окно. В зависимости от установленного значения масштаба в поле **Scale** (Масштаб), штриховка может оказаться плотной, нормальной или редкой (рис. 10.6).
 14. Установите флажок **Annotative** (Аннотативная), если ей нужно присвоить свойство масштабируемости или, в противном случае, подберите ее масштаб, просматривая каждый раз результат с помощью кнопки **Preview** (Образец).
 15. Щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиент). На экране появится втулка со штриховкой.
- Чертеж втулки с двумя заштрихованными половинами контура готов (рис. 10.7).

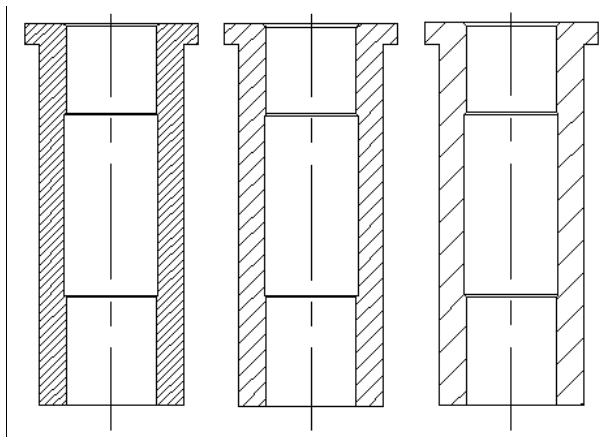


Рис. 10.6. Результат штриховки контура в масштабе 0.5, 1 и 2

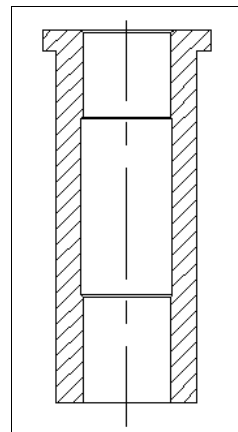


Рис. 10.7. Чертеж втулки с выполненной штриховкой

Штриховка области из объектов

В диалоговом окне **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиент) (см. рис. 10.1) для указания внутренней точки контура можно выбрать объекты, ограничивающие его. Для этого необходимо щелкнуть мышью на кнопке  **Add: Select objects** (Добавить: выбрать объекты) и после временного выхода программы в графическую зону выбрать объекты, которые необходимо заштриховать.

Если зона штрихования состоит из вложенных друг в друга замкнутых контуров, то способ их обнаружения можно выбрать в разделе **Islands** (Островки), установив переключатель около одного из следующих стилей штриховки (рис. 10.8);

- ◆ **Normal** (Обычное) — зоны штрихования располагаются по порядку их размещения от внешнего контура внутрь зоны и штрихуются через одну;
- ◆ **Outer** (Внешнее) — штрихуется только область между внешним и первым внутренним контуром;

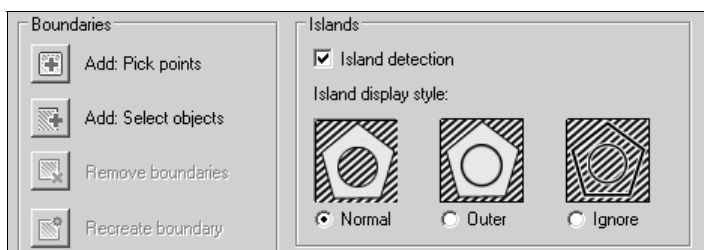


Рис. 10.8. Настройка стиля штриховки в разделе **Islands**

- ♦ **Ignore** (Без островков) — штрихуется все, что находится внутри внешнего контура.

Градиентная заливка области

Вторая вкладка **Gradient** (Градиент) диалогового окна **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиент) позволяет заполнить замкнутую область градиентной заливкой из одного или двух цветов (рис. 10.9).

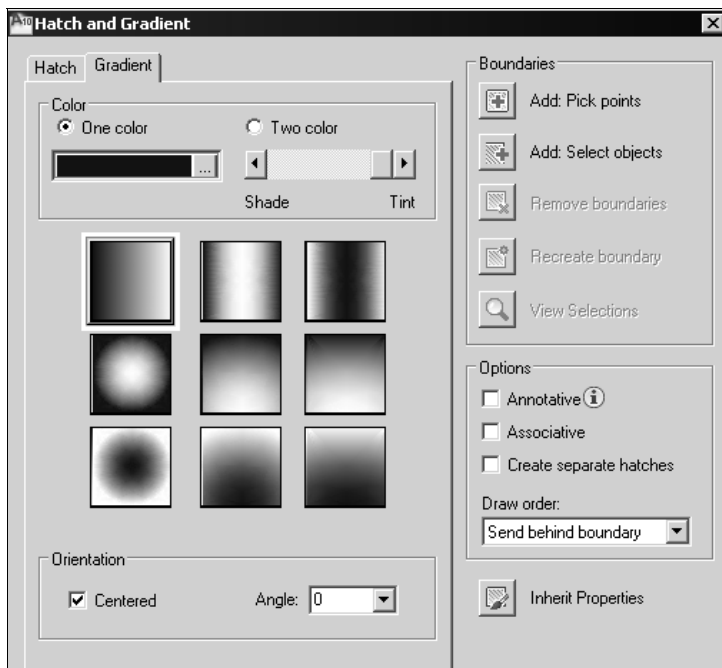


Рис. 10.9. Настройка способа заливки замкнутой области на вкладке **Gradient**

Штриховка текущей линией чертежа

Если в диалоговом окне **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиент) из выпадающего списка **Type** (Тип) выбрать **User defined** (Из линий), то область чертежа внутри выбранного контура можно заштриховать текущей линией, установленной на панели свойств объектов **Properties** (Свойства).

Чтобы заштриховать выбранную область текущим типом линии, выполните следующие действия:

1. На панели инструментов **Properties** (Свойства) вкладки **Home** (Главная) ленты откройте список **Linetype** (Тип линии) и щелкните в нем на строке **Other**

(Другие) для вызова диспетчера типов линий. Появится диалоговое окно **Linetype Manager** (Диспетчер типов линий) (рис. 10.10).

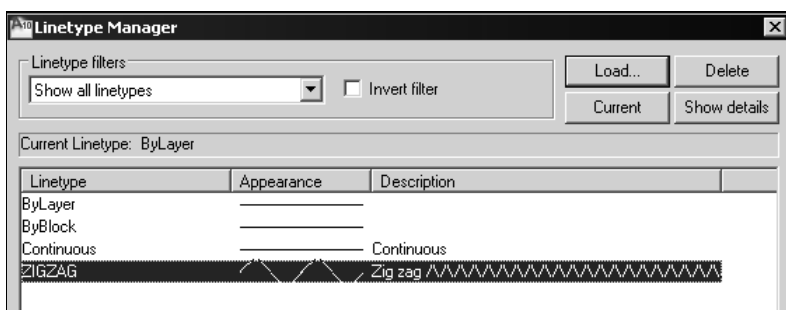


Рис. 10.10. Диалоговое окно диспетчера типов линий

2. Выберите из списка нужный тип линии для штриховки области или щелкните мышью на кнопке **Load** (Загрузить) для загрузки ее в чертеж. В последнем случае появится диалоговое окно загрузки типов линий **Load or Reload Linetypes** (Загрузка или перезагрузка типов линий) (см. рис. 5.10).
3. Выберите нужный тип линии из списка и щелкните мышью на кнопке **OK**. После возврата в диалоговое окно **Linetype Manager** (Диспетчер типов линий) выберите загруженный тип линии, щелкните мышью на кнопке **Current** (Текущий), чтобы сделать его текущим, а затем щелкните на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна **Linetype Manager** (Диспетчер типов линий).
4. Вызовите диалоговое окно **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиент) (см. рис. 10.1) командой **HATCH** (ШТРИХ) (см. рис. 10.1).
5. Из выпадающего списка **Type** (Тип) выберите **User defined** (Из линий), а затем выполните необходимые настройки и штриховку области выбранным типом линий.
6. При необходимости измените результаты настройки штриховки, просматривая каждый раз результат с помощью кнопки **Preview** (Образец).

Управление видимостью штриховки

Видимостью штриховки внутри контура можно управлять командой **FILL** (ЗАКРАСИТЬ) или системной переменной **FILLMODE**.

Чтобы вывести штриховку внутри контура, которая создана, но затем выключена, выполните следующие действия:

1. Вызовите из командной строки команду **FILL** (ЗАКРАСИТЬ).
2. Введите с клавиатуры режим закрашивания **ON** (ВКЛ) и нажмите клавишу <Enter>.

3. Регенерируйте чертеж, выбрав в горизонтальном меню **View (Вид) | Regen** (Регенерировать). Если до установки режима штриховка была выполнена правильно, то на экране появятся контуры с заполненной штриховкой.

К такому же результату приводит установка системной переменной **FILLMODE**, которая при значении 1 обеспечивает вывод штриховки, а при 0 выключает ее. Регенерация чертежа обязательна и в этом случае.

Определение контуров области

Контур состоит из отрезков, дуг, кругов и полилиний, которые образуют замкнутую область. Для определения контура указывается точка внутри него. Контур может быть видимым или невидимым.

Замкнутый контур можно создать командой **BOUNDARY (КОНТУР)**, для вызова которой можно воспользоваться одним из следующих способов:

Лента	 Home (Главная) Draw (Рисование) Boundary (Контур)
Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Boundary (Контур)
Командная строка	BOUNDARY (КОНТУР)
Псевдоимя команды	BO (КО)

Чтобы создать замкнутый контур из объектов рисунка, сделайте следующие операции:

1. Вызовите диалоговое окно **Boundary Creation** (Создание контура) (рис. 10.11) командой **BOUNDARY (КОНТУР)**.

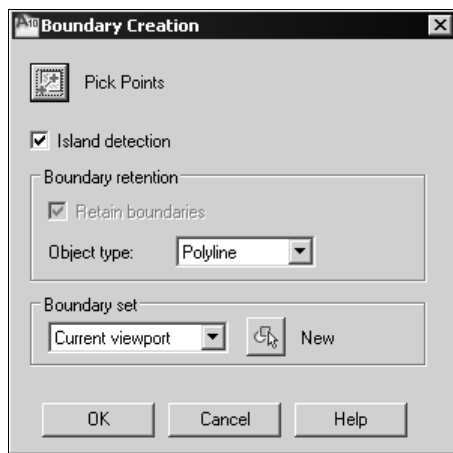


Рис. 10.11. Диалоговое окно создания замкнутого контура

- Щелкните на кнопке  **Pick Points** (Указание точек). Диалоговое окно закроется, и программа временно перейдет в графическую зону чертежа.
- Щелкните в любой внутренней точке создаваемого контура. Контур выделится точками.
- Нажмите клавишу <Enter>. На экране появится контур в виде единого объекта — полилинии.

Штриховка без видимого контура

Если нужно заштриховать область так, чтобы ее контур был невидимым, нужно воспользоваться вариантом команды **НАТЧН** (ШТРИХ), вызываемым из командной строки. Для вызова этого варианта команды нужно перед ее именем поставить знак минус.

Временный контур области создается по точкам, задаваемым во время выполнения команды. Чтобы создать штриховку с временным контуром, который становится невидимым после выхода из команды (рис. 10.12), выполните следующие действия:

- В командной строке введите **-НАТЧН** (-ШТРИХ) и нажмите клавишу <Enter>. Появится список опций команды.

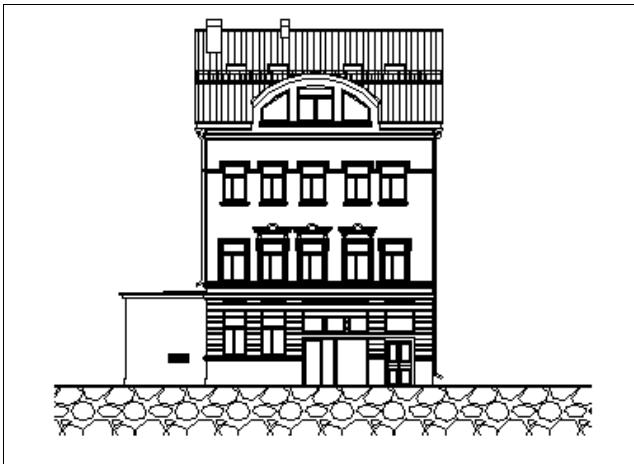


Рис. 10.12. Штриховка области без видимого контура

- Введите опцию **Properties** (Свойства) и нажмите клавишу <Enter>.
- Введите в командной строке имя нужного образца штриховки и нажмите клавишу <Enter>, например, GRAVEL (рис. 10.12). Если имя неизвестно, введите вместо имени знак вопроса (?) и нажмите клавишу <Enter>, а затем выберите

нужное имя из выведенного на экран списка образцов штриховки и повторите ввод образца штриховки.

4. Последовательно введите в командной строке значение масштаба и угла наклона штриховки, нажимая после каждого ввода клавишу <Enter>.
5. Введите опцию **draW boundary** (Граница) и нажмите клавишу <Enter>.
6. Введите **N** (Нет) для удаления контура после нанесения штриховки или **Y** (Да) для его сохранения и нажмите клавишу <Enter>.
7. Укажите точки, определяющие невидимый контур штриховки, а для замыкания контура воспользуйтесь опцией **C** (Замкнуть), а затем нажмите клавишу <Enter>.
8. Нажмите клавишу <Enter> для завершения построения штриховки.

Область с разорванным контуром

Если нужно заштриховать область, ограниченную разорванным контуром, то нужно указать наибольшее значение разрыва, которое будет игнорироваться программой. Значения разрывов, меньших заданного, в системной переменной **HPGAPTOL** позволяют заштриховать указанную область. Системная переменная **HPGAPTOL** задается в единицах рисунка из диапазона от 0 до 5000. Ее можно задать из командной строки или в диалоговом окне **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиент) (рис. 10.13).

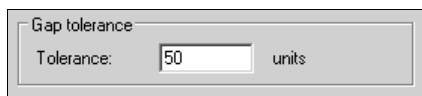


Рис. 10.13. Задание значения системной переменной **HPGAPTOL** в диалоговом окне **Hatch and Gradient**

Редактирование штриховки

При редактировании существующей штриховки можно изменять ее тип, масштаб и угол наклона. Для редактирования свойств самой штриховки используется команда **HATCHEDIT** (РЕДШТРИХ). Контур штриховки можно изменить обычными командами редактирования объектов.

Изменение свойств

Рассмотрим применение команды редактирования штриховки на примере чертежа, изображенного на рис. 10.14. Изменим тип штриховки и ее масштаб.

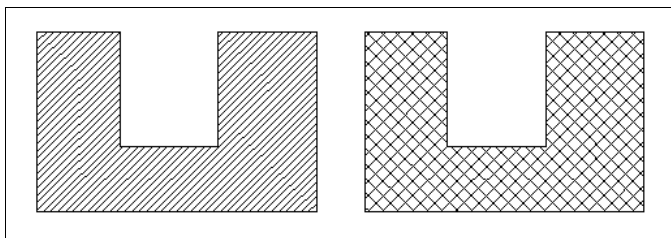


Рис. 10.14. Штриховка до и после изменения ее типа и масштаба

Чтобы изменить свойства штриховки, выполните следующие операции:

1. Раскройте панель инструментов **Modify** (Редактировать) на вкладке ленты **Home** (Главная) и щелкните на кнопке  **Hatch Edit** (Редактирование штриховки).
2. Выберите редактируемую штриховку. Появится диалоговое окно (рис. 10.15) **Hatch Edit** (Редактирование штриховки). По внешнему виду окно похоже на диалоговое окно создания штриховки.

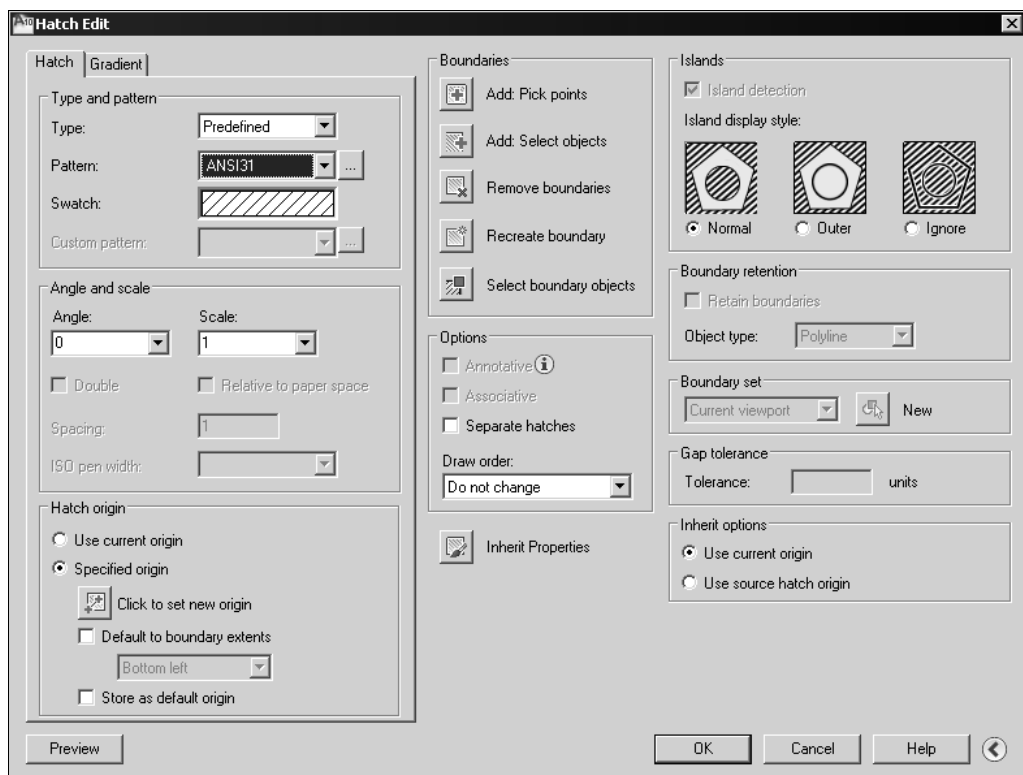


Рис. 10.15. Диалоговое окно для настройки редактирования штриховки

3. В диалоговом окне выполните необходимые изменения, например, измените тип штриховки ANSI31 на ANSI37 и масштаб 1 на 2.
4. Просмотрите изображение с помощью кнопки **Preview** (Образец) и выйдите из диалогового окна, щелкнув на кнопке **ОК**. На экране появится исходный контур с измененными свойствами (рис. 10.14).

Кроме обычных настроек, которые доступны при создании штриховки, здесь можно выполнить следующие изменения в ее свойствах:

- ♦  **Remove boundaries** (Удалить объекты из границы) — удаление из определения границы любых объектов, включенных в нее ранее;
- ♦  **Recreate boundary** (Создать границу) — создание полилинии или области вокруг выбранной штриховки и по умолчанию ассоциирование ее с создаваемой границей;
- ♦  **Select boundary objects** (Выбрать объекты границы) — выбор объектов границы с последующим выходом из диалогового окна.

В нижней левой части этого же окна можно изменить начало базовой линии штриховки, щелкнув на кнопке  **Click to set new origin** (Щелкните, чтобы задать новую исходную точку) и, после выхода в чертеж, указав привязкой новое положение начала штриховки. Особенно эта операция полезна, когда нужно совместить штриховки одинакового типа в примыкающих областях.

Подрезка границ

Чтобы подрезать штриховку по контуру, заданному объектом (рис. 10.16), выполните следующие операции:

1. Вызовите команду обрезки объекта по кромке, заданной другими объектами, открыв горизонтальное меню **Modify** (Редактировать) и выбрав из него **Trim** (Обрезать). В командной строке появится запрос на выбор режущих кромок.
2. Выберите любым способом объекты, определяющие режущие кромки, а для завершения выбора нажмите клавишу <Enter>.

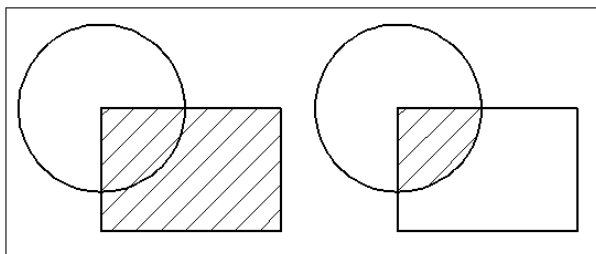


Рис. 10.16. Штриховка прямоугольника до и после подрезки кругом

3. Выберите ту часть штриховки, которая должна быть удалена после подрезки. Запрос на выбор объектов повторяется до нажатия клавиши <Enter>. После этого произойдет выход из команды.

Управление плотностью образца

Штриховка, как единый объект, тем не менее, состоит из отдельных повторяющихся элементов, для хранения которых требуется дисковая память. Можно изменить допустимое число элементов, создаваемых однократным выполнением команды **HATCH** (ШТРИХ). По умолчанию это значение, которое хранится в записи **MaxHatch**, равно 10000. Чтобы изменить это значение, введите в командной строке выражение: **setenv "MaxHatch" "n"**, где **n** означает количество элементов в диапазоне от 100 до 10000000.

Работа с инструментальной палитрой

Панель инструментов **Tool Palettes** (Палитры инструментов) удобно использовать для размещения часто используемых штриховок или для перетаскивания из чертежа имеющихся в нем пользовательских образцов штриховки.

Создание инструментальной палитры

Чтобы создать новую палитру с часто используемыми объектами, выполните следующие операции:

1. Щелчком на кнопке  **Tool Palettes** (Окно инструментальных палитр) вызовите диалоговое окно инструментальных палитр **Tool Palettes** (Палитры инструментов), воспользовавшись панелью инструментов **Palettes** (Палитры) на вкладке **View** (Вид) ленты.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на свободном поле любой палитры, открытой на панели, и выберите из появившегося контекстного меню **New Palette** (Создать палитру) (рис. 10.17). На панели появится новая пустая палитра.
3. Впишите имя палитры в прямоугольном текстовом окне, а затем нажмите клавишу <Enter> для завершения операций по созданию новой палитры.

Теперь на вновь созданную палитру можно переносить образцы штриховки, имеющиеся в чертеже.

Копирование штриховки на палитру

Чтобы разместить на палитре образец штриховки, имеющийся в чертеже, выполните следующее:

1. Щелкните правой кнопкой мыши на вертикальном заголовке панели **ToolPalettes** (Палитры инструментов) и в появившемся контекстном меню

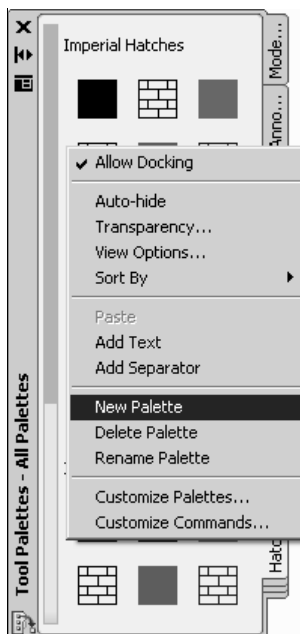


Рис. 10.17. Контекстное меню при создании новой инструментальной палитры

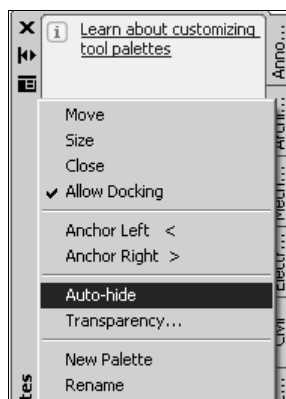


Рис. 10.18. Контекстное меню для настройки свойств панели с палитрами

удалите флажок около текстовой строки **Auto-hide** (Автоматически убирать с экрана), чтобы панель постоянно находилась на экране в развернутом виде (рис. 10.18).

2. Выберите копируемую на палитру штриховку любым способом.
3. Установите курсор в любом месте выбранной штриховки, кроме ручек, нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, переместите указатель курсора на свободное поле палитры, а затем отпустите. На палитре появится пиктограмма копии образца штриховки, которая имеет такое же имя, масштаб, слой и другие свойства, как и исходный образец. Теперь ему необходимо придать требуемые свойства.
4. Щелкните правой кнопкой мыши на пиктограмме штриховки, расположенной на палитре, и в появившемся контекстном меню выберите **Properties** (Свойства объекта) (рис. 10.19). Появится диалоговое окно **Tool Properties** (Свойства инструмента) (рис. 10.20).
5. Измените нужные свойства штриховки и щелкните на кнопке **ОК** для выхода из диалогового окна **Tool Properties** (Свойства инструмента) и завершения операции присвоения новых свойств выбранному образцу штриховки.

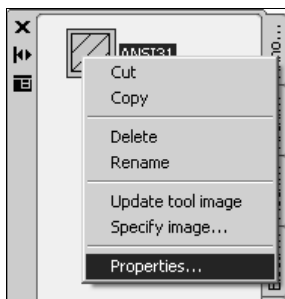


Рис. 10.19. Контекстное меню для управления пиктограммой образца штриховки

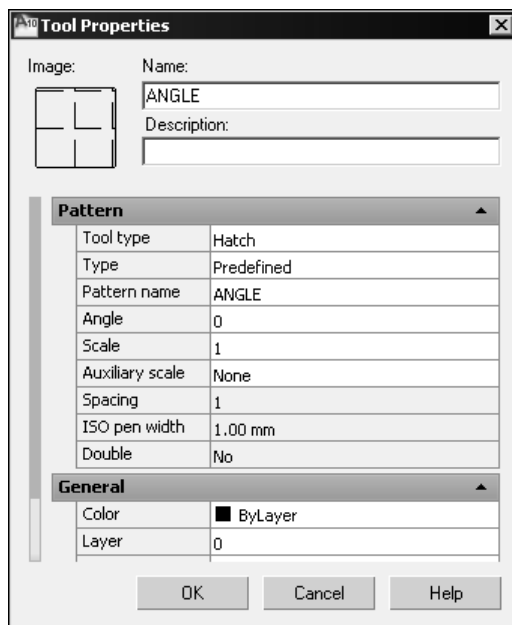


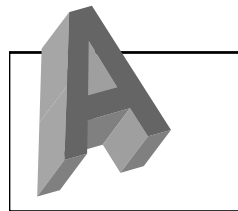
Рис. 10.20. Диалоговое окно настройки свойств образца штриховки

Перенос штриховки с палитры на чертеж

Чтобы нанести нужный образец штриховки на объект с помощью палитры, сделайте следующие операции:

1. Вызовите диалоговое окно **Tool Palettes** (Палитры инструментов) и перейдите в нем на вкладку, которая содержит нужный образец штриховки.
2. Подведите указатель курсора к пиктограмме образца штриховки, нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, переместите указатель курсора в точку вставки внутри штрихуемой области.
3. Отпустите левую кнопку мыши. На чертеже появится заштрихованная область, в которой указана внутренняя точка.

ГЛАВА 11



Текст

В этой главе...

- ◆ Текстовые стили
- ◆ Однострочный текст
- ◆ Многострочный текст
- ◆ Редактирование текста
- ◆ Проверка орфографии
- ◆ Масштабирование текста
- ◆ Выравнивание текста
- ◆ Вынесение текста на передний план
- ◆ Подключение внешнего редактора текста

Текстовые стили

Любая текстовая надпись выполняется текущим текстовым стилем, который определяет шрифт текста, его высоту, угол наклона символов, ориентацию надписи и некоторые другие дополнительные параметры.

AutoCAD содержит семейство собственных шрифтов, имеющих расширение shx. Кроме того, можно воспользоваться шрифтами, установленными в операционной среде Windows. В частности, имеются шрифты TrueType с расширением ttf и шрифты кириллицы.

Создание нового стиля

Для создания текстового стиля используется команда **STYLE** (СТИЛЬ), которая вызывается следующими способами:

Панель инструментов Style (Стили)	 Text Style (Текстовые стили)
Лента	 Home (Главная) (Annotation (Аннотация) Text Style (Текстовые стили)
Горизонтальное меню	Format (Формат) Text Style (Текстовые стили)
Командная строка	STYLE (СТИЛЬ)
Псевдоимя команды	ST (СТ)

Чтобы создать новый текстовый стиль, выполните следующие операции:

1. Вызовите диалоговое окно **Text Style** (Текстовые стили) (рис. 11.1), воспользовавшись командой **STYLE** (СТИЛЬ).

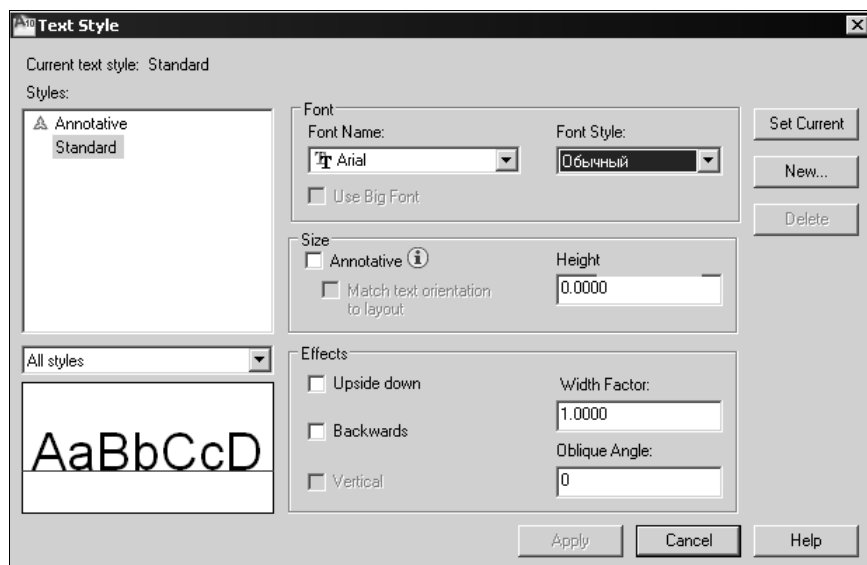
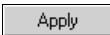


Рис. 11.1. Диалоговое окно для настройки текстового стиля

2. Щелкните мышью на кнопке **New** (Новый) и после появления диалогового окна **New Text Style** (Новый текстовый стиль) введите в нем имя создаваемого текстового стиля **Text_st** (рис. 11.2).



Рис. 11.2. Диалоговое окно для присвоения имени новому текстовому стилю

3. Выберите из выпадающего списка **Font Name** (Имя шрифта) наименование шрифта, например romans.shx.
4. Для правильного вывода текста в масштабируемых при печати чертежах или их видах установите флажок **Annotative** (Аннотативный) и введите высоту текста в поле **Height** (Высота текста на листе). Если рисунок в дальнейшем не будет масштабироваться, то следует создать немасштабируемый текстовый стиль с нулевой высотой. Если текстовый стиль создан с нулевой высотой, то при нанесении текста программа запрашивает ее значение в командной строке.
5. При необходимости установите флажки, управляющие следующими параметрами начертания шрифта:
 - **Upside down** (Перевернутый) — отображение символов перевернутыми;
 - **Backwards** (Справа налево) — отображение символов справа налево;
 - **Vertical** (Вертикальный) — написание текста сверху вниз (вертикальное написание шрифтов TrueType недопустимо).
6. Введите угол наклона текста в поле **Oblique Angle** (Угол наклона).
7. Щелкните мышью на кнопке  **Apply** (Применить).
8. Щелкните мышью на кнопке  **Close** (Заккрыть) для выхода из диалогового окна.

Выбор текущего стиля

Нанесение надписей в чертеже выполняется текущим стилем. Нужный стиль можно установить в диалоговом окне **Text Style** (Текстовые стили) (см. рис. 11.1), если отметить его в списке имеющихся в чертеже стилей в левой части этого окна, а затем щелкнуть на кнопке **Set Current** (Установить) и выйти из него щелчком на кнопке  **Close** (Заккрыть).

Однако удобнее пользоваться раскрывающимися списками с текстовыми стилями, которые имеются на следующих панелях инструментов:

- ♦ панель инструментов **Styles** (Стили) (рис. 11.3). Ее можно установить на экране с помощью контекстного меню, которое вызывается щелчком правой кнопки мыши на уже имеющейся панели инструментов;



Рис. 11.3. Раскрывающийся список текстовых стилей на панели инструментов **Styles**

- ♦ из графического меню **Text Styles** (Текстовые стили) на панели инструментов **Annotation** (Аннотация) на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА) (рис. 11.4);

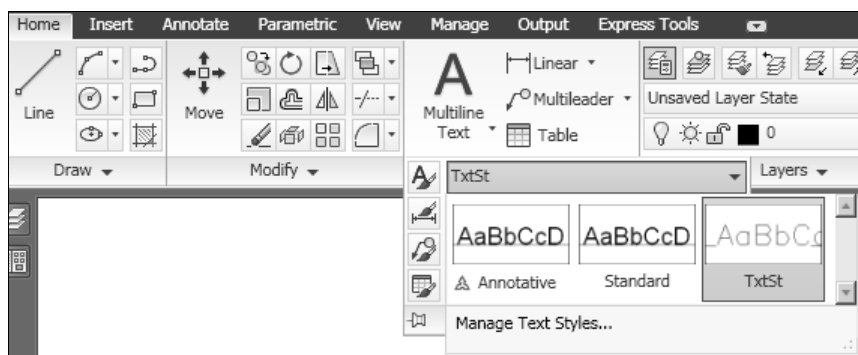


Рис. 11.4. Графическое меню на панели инструментов **Annotation** ленты **RIBBON**

- ♦ из графического меню панели инструментов **Text** (Текстовая) на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА) (рис. 11.5).

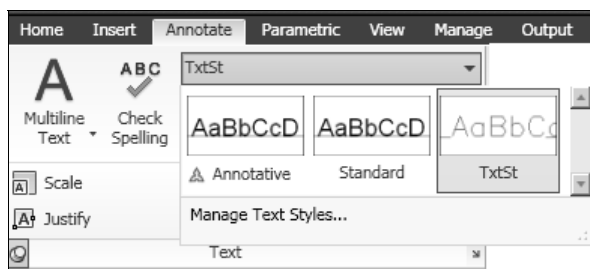


Рис. 11.5. Графическое меню на панели инструментов **Text** ленты **RIBBON**

Копирование стилей между рисунками

Текстовые стили, как и слои (см. главу 5), можно копировать из одного рисунка в другой при помощи диалогового окна **DesignCenter** (Центр управления), работа с которым подробно описана в главе 5.

Чтобы скопировать текстовый стиль в текущий рисунок из другого рисунка, выполните следующее:

1. Вызовите Центр управления AutoCAD щелчком на кнопке  **DesignCenter** (Центр управления) панели инструментов **Palettes** (Палитры) на вкладке палитры **View** (Вид) ленты.
2. Двигаясь по дереву папок и каталогов в зоне структуры (левое поле диалогового окна) найдите файл, из которого копируется текстовый стиль.

3. Раскроется список текстовых стилей, которые содержатся в этом файле (рис. 11.6).

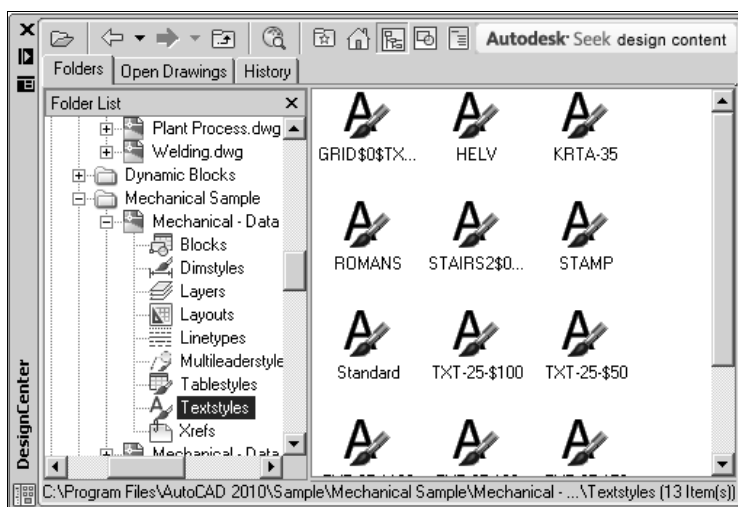


Рис. 11.6. Список текстовых стилей чертежа в зоне содержимого

4. Выделите в зоне содержимого копируемый текстовый стиль и, удерживая левую кнопку мыши, переместите указатель курсора на графическое поле чертежа и после появления прямоугольника около стрелки курсора отпустите кнопку мыши.

Для нанесения надписей используется однострочный или многострочный текст. Короткие фрагменты текста обычно выполняются однострочным текстом, а длинные надписи с форматированием и специальными символами выполняются многострочным текстом в текстовом редакторе.

Разница между этими способами нанесения текста еще и в том, что многострочный текст является единым объектом, а однострочный текст состоит из совокупности объектов — строк текста, которые могут редактироваться по отдельности.

Однострочный текст

Внешний вид однострочного текста в поле чертежа задается текстовым стилем, а размещение его относительно точки вставки определяется форматированием. По умолчанию используется выравнивание текста влево **Left** (Влево) от точки вставки.

Рассмотрим нанесение однострочного текста командой **TEXT** (ТЕКСТ) на примере чертежа втулки, который создан в главе 3 и сохранен в файле Vtulka.dwg.

Откроем этот чертеж и заполним надписями его штамп. После штриховки этот чертеж выглядит так, как показано на рис. 11.7.

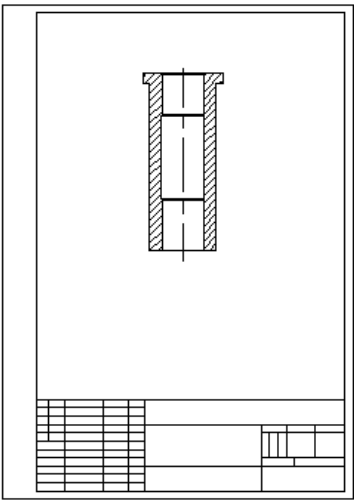


Рис. 11.7. Чертеж заштрихованной втулки на листе формата А4

Для вызова команды можно воспользоваться любым из следующих способов:

Панель инструментов Text (Текстовая)	 Single Line Text (Однострочный)
Лента	 Home (Главная) Annotation (Аннотация) Single Line (Однострочный)
Лента	 Annotate (Аннотации) Text (Текстовая) Single Line (Однострочный)
Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Text (Текст) Single Line Text (Однострочный)
Командная строка	TEXT (ТЕКСТ)

Горизонтальное центрирование текста

Чтобы нанести текст с горизонтальным центрированием относительно указанной точки на базовой линии, выполните следующие операции:

1. Установите текущим слой **Text**, на котором будет наноситься текст, и создайте немасштабируемый текстовый стиль под именем **TxtSt** (см. выше) со шрифтом **Romans.shx** и нулевой высотой.

2. Установите текущим созданный текстовый стиль.
3. Откройте горизонтальное меню **Draw** (Рисование), выберите в нем **Text** (Текст), а затем из дополнительного меню — **Single Line Text** (Однострочный). В командной строке появится запрос

Current text style: "TxtSt" Text height: 2.5 Annotative No

Specify start point of text or [Justify/Style]:

(Текущий текстовый стиль: "TxtSt" Высота текста: 2.5 Аннотирование Нет

Начальная точка текста или [Выравнивание/Стиль]:)

4. Введите опцию **Justify** (Выравнивание) и нажмите клавишу <Enter>. В командной строке появится список дополнительных опций этой команды.

Enter an option

[Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR]:

(Задайте опцию

[впИсанный/По ширине/Центр/сЕредина/впРаво/ВЛ/ВЦ/ВП/СЛ/СЦ/СП/НЛ/НЦ/НП]:)

5. Введите опцию **Center** (Центр) и нажмите клавишу <Enter>. Появится запрос на ввод центральной точки воображаемой горизонтальной линии, на которой будет расположен текст.
6. Укажите центральную точку в правом верхнем поле штампа, где вводится текст "Лабораторная работа" (рис. 11.8).
7. Введите высоту текста 6 и угол наклона 0, нажимая клавишу <Enter> после каждого ввода.
8. Введите текст "Лабораторная работа" (без кавычек). В конце строки нажмите клавишу <Enter>.
9. Для завершения команды нажмите клавишу <Enter> на пустой строке.

Аналогичным образом введите текст "1:1" в поле масштаба чертежа и наименование организации "СПБАМУ" высотой 5 (см. рис. 11.8).



Рис. 11.8. Текст штампа, введенный с различными опциями команды **TEXT**



Рис. 11.9. Панель инструментов с командами для работы с текстом

Продолжим заполнение полей штампа текстом, воспользовавшись другими опциями команды **TEXT** (ТЕКСТ). Но теперь эту команду будем вызывать с помощью ее кнопки  на панели инструментов **Text** (Текстовая) (рис. 11.9), которая вызывается на рабочее поле чертежа из горизонтального меню: **Tools** (Сервис) | **Toolbars** (Панели инструментов) | **AutoCAD** | **Text** (Текст).

Выравнивание текста по ширине

В этом случае используется опция **Fit** (По ширине), указывается начало и конец базовой линии с текстом и вводится значение высоты, которое определяется как расстояние между базовой линией и верхней точкой прописной буквы. Ширина символов зависит от высоты и длины базовой линии, на которую наносится текст.

Чтобы нанести текст заданной высоты и изменяемой ширины между двумя точками на базовой линии, выполните следующие операции:

1. Щелкните мышью на кнопке  **Single Line Text** (Однострочный текст) на панели инструментов **Text** (Текстовая) (см. рис. 11.9) для вызова команды **TEXT** (ТЕКСТ). В командной строке появится запрос на ввод начальной точки и опции команды.
2. Введите опцию **Justify** (Выравнивание) и нажмите клавишу <Enter>. В командной строке появится список дополнительных опций этой команды.
3. Введите опцию **Fit** (По ширине) и нажмите клавишу <Enter>. Появится запрос на ввод первой точки воображаемой горизонтальной линии, на которой будет текст.
4. Укажите первую, а затем вторую точку в поле штампа, где вводится текст "Втулка" (см. рис. 11.8).
5. Введите высоту текста 8 и угол наклона 0, нажимая клавишу <Enter> после каждого ввода.
6. Введите текст "Втулка" (без кавычек). В конце строки нажмите клавишу <Enter>.
7. Для завершения команды нажмите клавишу <Enter> на пустой строке.

Аналогичным образом вводятся в полях штампа с помощью других опций команды следующие тексты (см. рис. 11.8):

- ♦ "Разраб.", "Лист", "Масштаб" — **Align** (Вписанный), когда указывается начало и конец базовой линии с текстом, а высота символов изменяется пропорционально их ширине.

- ♦ "Провер." — **ML** (СЛ Середина влево), когда указывается середина прописных букв текста и его высота (на рис. 11.4 принималась равной 2.5), а сам текст прижимается влево и не ограничивается вправо.
- ♦ "Сталь 40X" — **Middle** (Середина) высотой 5, когда текст центрируется по горизонтали и вертикали относительно указанной точки. Базовая линия при этом не соответствует нижнему краю текста. В отличие от опции **Center** (Центр), в этом случае высота символов включает высоту подстрочных элементов букв (буквы у, щ и др.).

Другие опции команды, не использованные при заполнении штампа:

- ♦ **Right** (Вправо) — выравнивание текста к правой границе по базовой линии.
- ♦ **TL** (ВЛ — вверх влево) — выравнивание текста вверх и влево.
- ♦ **TC** (Ц — вВверх по центру) — выравнивание текста вверх и по центру.
- ♦ **TR** (ВП — Вверх вправо) — выравнивание текста вверх и вправо.
- ♦ **MC** (СЦ — Середина по центру) — центрирование текста по горизонтали и вертикали. Средняя точка определяется по высоте прописных букв, без учета подстрочных элементов.
- ♦ **MR** (СП Середина вправо) — выравнивание текста по середине вправо.
- ♦ **BL** (НЛ Вниз влево) — выравнивание текста влево по точке, задающей базовую линию.
- ♦ **BC** (НЦ — Вниз по центру) — центрирование текста по точке, задающей базовую линию.
- ♦ **BR** (НП — Вниз вправо) — выравнивание текста вправо по точке, задающей базовую линию.

Вставка специальных символов

Вместе с текстом в чертежах приходится вставлять и символы, такие, например, как диаметр, градус, плюс-минус и др. Для этого используются специальные управляющие коды (табл. 11.1), которые вводятся вместе с буквами и цифрами, набираемыми на клавиатуре.

Таблица 11.1. Управляющие коды для ввода символов вместе с текстом

Код символа	Изображение	Описание символа
%%d		Градус
%%c		Диаметр
%%p		Плюс-минус

Таблица 11.1 (окончание)

Код символа	Изображение	Описание символа
%%%		Процент
%%o		Надчеркивание (вкл/выкл)
\u+2248		Почти равно
\u+2220		Угол
\u+e100		Знак границы
\u+2104		Знак осевой линии
\u+0394		Дельта
\u+0278		Электрическая фаза
\u+e101		Линия потока жидкости
\u+2261		Знак идентичности
\u+e102		Знак линии основания
\u+2260		Не равно
\u+2126		Знак Ома
\u+03a9		Омега
\u+214a		Линия свойств
\u+2082		Нижний индекс с цифрой 2
\u+00b2		Верхний индекс с цифрой 2

Текст с разными точками вставки

За один вызов команды можно нанести строки однострочного текста с различными точками вставки. Управление вводом текста настраивается при помощи системной переменной **DTEXTED**, которая по умолчанию равна 0. При этом значении системной переменной все строки однострочного текста относятся к одной точке вставки.

Если установить **DTEXTED** = 1, то после ввода строки текста и нажатия клавиши <Enter> можно указать следующую точку вставки. Этот процесс можно по-

вторять многократно и для его завершения следует нажать два раза клавишу <Enter>.

Многострочный текст

Длинные и сложные тексты, содержащие двухэтажный текст, нумерованные списки и нетекстовые символы, вводятся в редакторе многострочного текста, который вызывается командой **MTEXT** (МТЕКСТ).

Вызов команды

Для вызова команды **MTEXT** (МТЕКСТ) воспользуйтесь любым из перечисленных ниже способов:

Панель инструментов Text (Текстовая)	 Multiline Text (Многострочный)
Панель инструментов Draw (Рисование)	 Multiline Text (Многострочный)
Лента	 Home (Главная) Annotation (Аннотация) Multiline Text (Многострочный)
Лента	 Annotate (Аннотации) Text (Текстовая) Multiline Text (Многострочный текст)
Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Text (Текст) Multiline Text (Многострочный текст)
Командная строка	MTEXT (МТЕКСТ)
Псевдоимя команды	MT (MT)

После вызова команды нужно указать координаты первого угла прямоугольной области для ввода текста. Перед вводом второй, правой точки области, в окне команд появляется список опций команды, позволяющих заранее определить некоторые свойства текста.

Наиболее полезными из них являются следующие опции:

- ◆ **Line Spacing** (Межстрочный интервал) — задание по вертикали расстояния между базовыми линиями соседних строк текста;
- ◆ **Width** (Ширина) — ширина прямоугольной области, в которой будет выводиться текст.

Рассмотрим основные особенности окна редактора многострочного текста (рис. 11.10), которое появляется после указания координаты второго угла прямоугольной области для ввода текста.

Окно редактора многострочного текста

Окно редактора текста состоит из прямоугольной области с линейкой над ней. Два движка на этой линейке позволяют задавать отступы абзацев и текста от границ ввода текста. На линейке нанесены символы табуляции, по которым можно перемещаться при помощи клавиши <Tab>.

После вызова редактора многострочного текста по умолчанию устанавливается текущий текстовый стиль. Если высота текста в описании стиля равна 0, то по умолчанию берется ее значение, установленное в системной переменной **TEXTSIZE**.

На ленте **RIBBON** (ЛЕНТА) появляется новая вкладка **Text Editor** (Текстовый редактор) со следующими панелями инструментов (рис. 11.10):

- ♦ **Style** (Стиль) — с помощью графического меню позволяет назначить текущий размерный стиль и задать высоту текста;

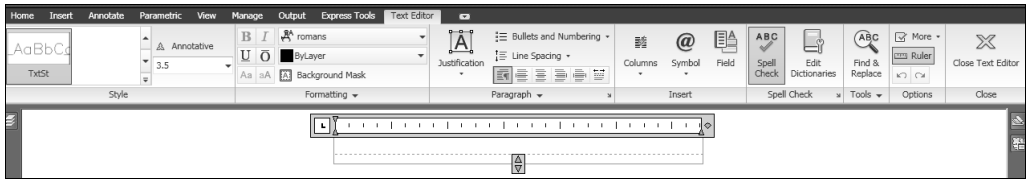


Рис. 11.10. Область ввода текста и панели инструментов на ленте **RIBBON**

- ♦ **Formatting** (Форматирование) — содержит два видимых раскрывающихся списка и три невидимых, появляющихся после разворачивания всей панели инструментов, и четыре кнопки, предназначенные для вызова команд форматирования текста;
- ♦ **Paragraph** (Абзац) — позволяет настроить нужное выравнивание абзацев текста;
- ♦ **Insert** (Вставить) — позволяет вставить символы, текстовые поля и колонки текста;
- ♦ **Spell Check** (Проверка орфографии) — позволяет проверить орфографию выделенного в редакторе текста;
- ♦ **Find and Replace** (Поиск и замена) — содержит кнопки для вызова команд поиска и замены фрагмента текста и для импорта текста из файла;
- ♦ **Options** (Параметры) — содержит команды для настройки вида самого редактора, изменения таблицы шрифтов и отмены ошибочных действий по проверке орфографии.

Для вызова команд работы с текстом и настройки самого диалогового окна редактора многострочного текста можно также воспользоваться контекст-

ным меню, вызвав его щелчком правой кнопки мыши в поле ввода текста (рис. 11.11).

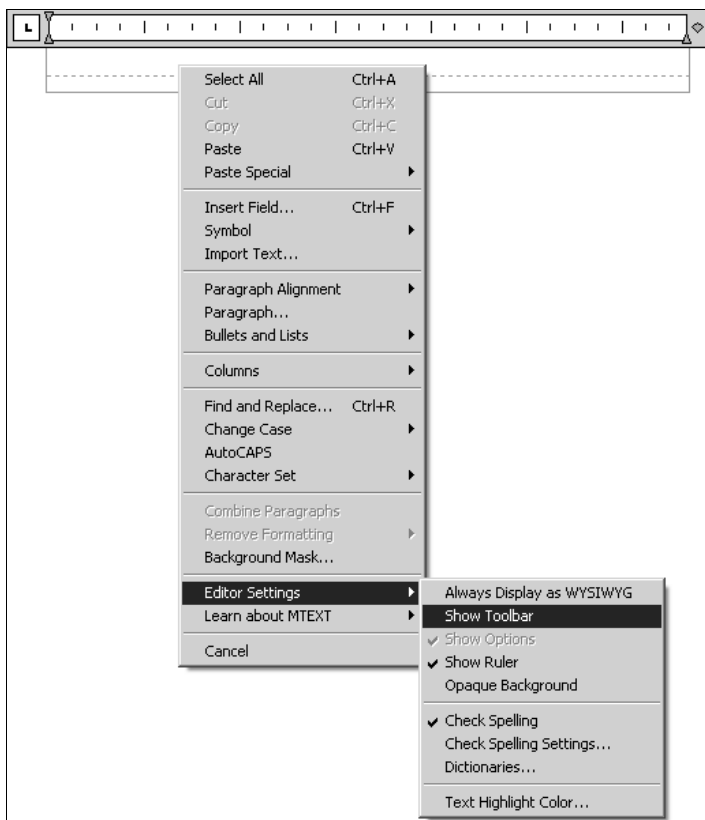


Рис. 11.11. Контекстное меню в поле ввода текста

Так если выбрать из этого меню **Editor Settings** (Параметры редактора), затем **Show Toolbar** (Показать панель), то можно вывести на экран панель форматирования текста (рис. 11.12) и пользоваться ею вместо ленты.



Рис. 11.12. Панель форматирования редактора многострочного текста

Создание многострочного текста

Нанесем простую многострочную надпись в рисунке *Vtulka.dwg*, воспользовавшись редактором многострочного текста.

Чтобы нанести текст заданной ширины с помощью встроенного редактора многострочного текста, выполните следующие действия:

1. Вызовите редактор многострочного текста при помощи команды **МТЕХТ** (МТЕКСТ).
2. Укажите курсором точку, определяющую левую границу вводимого текста.
3. Укажите курсором вторую точку, определяющую правую границу вводимого текста.
4. Появится окно для ввода текста с линейкой в его верхней части (см. рис. 11.10).
5. В окне раскрывающегося списка **Text height** (Высота текста) на панели инструментов **Style** (Стиль) (см. рис. 11.10) ленты введите высоту текста, равную 4.
6. Введите в рабочем окне редактора текст следующего содержания:
 1. Острые кромки притупить
 2. Несоосность поверхности А, Б относительно поверхности В 0.03
7. Щелкните мышью кнопку **ОК** на панели форматирования текста для выхода из редактора многострочного текста. На чертеже появится созданная многострочная надпись (рис. 11.13).

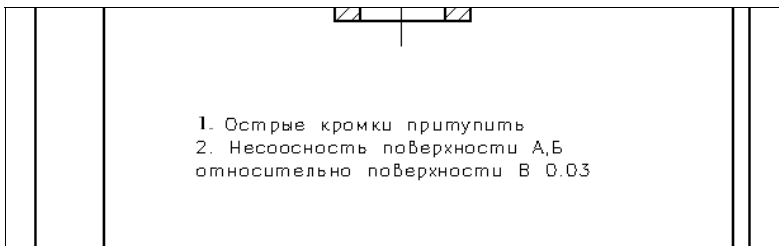


Рис. 11.13. Текст, нанесенный редактором многострочного текста

Теперь рассмотрим более сложный случай создания текстовой надписи в редакторе многострочного текста, когда в нее требуется вставить специальные символы.

Вставка специальных символов

Редактор многострочного текста позволяет вставлять в текст символы диаметра, процентов, симметричного допуска (плюс-минус), неразрывного пробела и другие символы из предлагаемого списка и таблицы символов Windows. В последнем случае должна быть установлена программа `charmap.exe` при инсталляции Windows.

Чтобы нанести многострочный текст, содержащий специальные символы, сделайте следующее:

1. Щелкните мышью на кнопке  **Multiline Text** (Многострочный текст) панели инструментов **Text** (Текстовая).
2. Укажите курсором точку, определяющую левую, а затем правую границу вводимого текста.
3. В появившемся редакторе многострочного текста введите текстовую надпись до символа.
4. Для вставки нужного символа щелкните по кнопке  **Symbol** (Символ) на панели форматирования редактора многострочного текста или на панели инструментов **Insert** (Вставить) ленты **RIBBON** (ЛЕНТА), а затем из дополнительного меню выберите строку с нужным символом (рис. 11.14). Если нужный символ отсутствует в меню, его можно вставить из таблицы символов Windows (рис. 11.15), которая вызывается, если воспользоваться строкой меню **Other** (Другой).
5. Вернитесь в окно редактора многострочного текста, завершите ввод многострочной надписи, а затем щелкните мышью на кнопке **OK** панели форматирования текста для выхода из редактора многострочного текста.

На чертеже появится созданная многострочная надпись с символами.

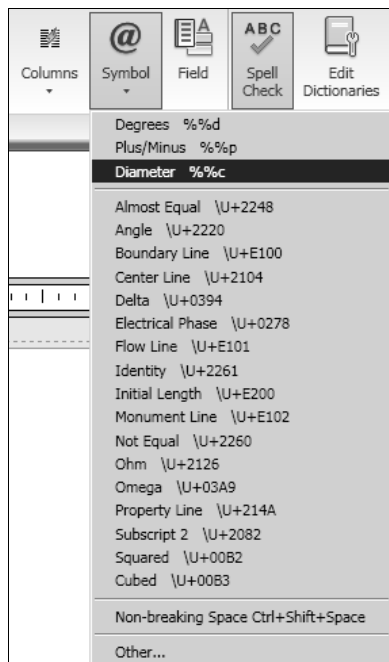


Рис. 11.14. Меню символов в редакторе многострочного текста

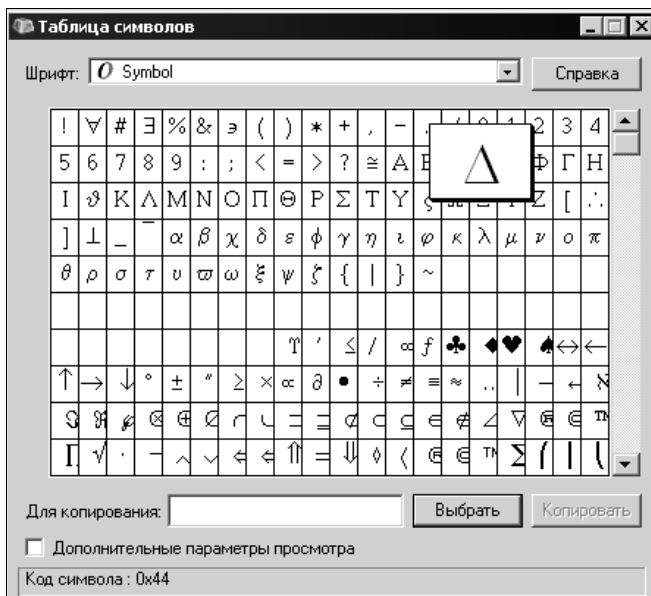


Рис. 11.15. Стандартная таблица символов Windows

Редактор многострочного текста позволяет не только вставлять в текст специальные символы, но и создавать дробные надписи — двухэтажный текст.

Создание двухэтажного текста

Двухэтажный текст используется при создании допусков, дробей и текстов, расположенных один над другим.

Чтобы нанести двухэтажный текст внутри обычного текста, выполните следующие операции:

- Щелкните мышью на кнопке **A Multiline Text** (Многострочный текст) панели инструментов **Text** (Текстовая).
- Укажите курсором точку, определяющую левую, а затем правую границу вводимого текста.
- Для создания дробного текста в появившемся редакторе многострочного текста введите текст с разделителями между символами (рис. 11.16), которые необходимо преобразовать в двухэтажный текст. Текст, находящийся слева от разделителя, выводится над текстом, находящимся справа от него. Разделители имеют следующее назначение:
 - тексты, содержащие символ "циркумфлекс" (^), преобразуются в выровненные по левому краю значения допусков;

- тексты, содержащие символ косой черты (/), преобразуются в выровненные по центру числовые дроби с горизонтальным разделителем, длина которого равна длине наибольшей из выводимых друг над другом строк;
 - тексты, содержащие символ "диез" (#), преобразуются в числовые дроби с диагональным разделителем, длина которого зависит от высоты обеих разделяемых строк.
4. Выделите текст, который нужно преобразовать в двухэтажный, и нажмите кнопку  **Stack** (Дробный текст) на панели форматирования текста (см. рис. 11.12).
 5. Щелкните мышью кнопку **Close Text Editor** (Заккрыть текстовый редактор) на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА) для выхода из редактора многострочного текста.

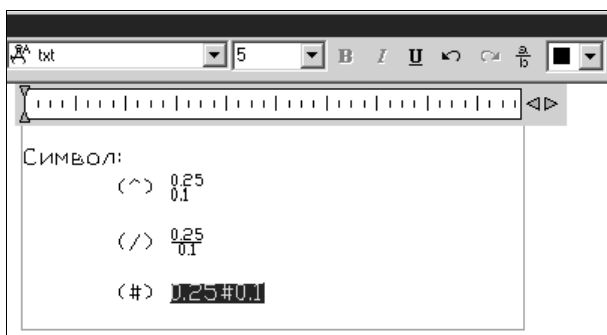


Рис. 11.16. Ввод двухэтажного текста

Импорт внешнего текстового файла

В окно редактора многострочного текста можно вставлять файлы с расширением RTF или TXT. Для вставки текстового файла воспользуйтесь следующей последовательностью действий:

1. В рабочей зоне редактора многострочного текста укажите курсором точку вставки внешнего файла и выберите из контекстного меню **Import Text** (Импортировать текст). Появится диалоговое окно **Select File** (Открытие файла) (рис. 11.17).
2. В диалоговом окне **Select File** (Открытие файла) найдите папку с файлом, выберите его и нажмите кнопку **Open** (Открыть). В окне редактора многострочного текста появится текст, который содержится во вставляемом файле (рис. 11.18).
3. При необходимости отредактируйте вставленный из файла текст, а затем щелкните мышью кнопку **Close Text Editor** (Заккрыть текстовый редактор) на ленте **RIBBON** (ЛЕНТА) для выхода из редактора многострочного текста.

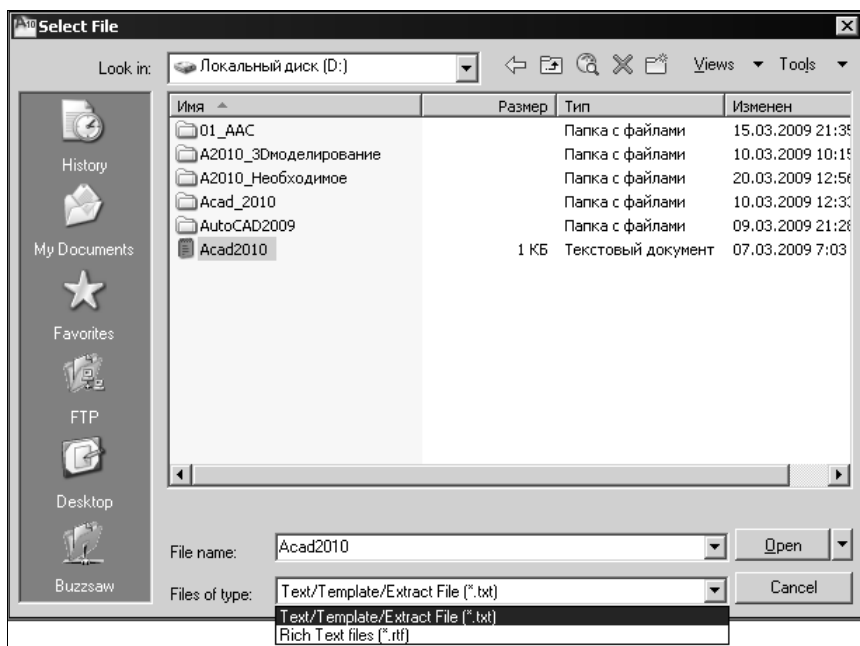


Рис. 11.17. Диалоговое окно для выбора файла, вставляемого в редактор многострочного текста

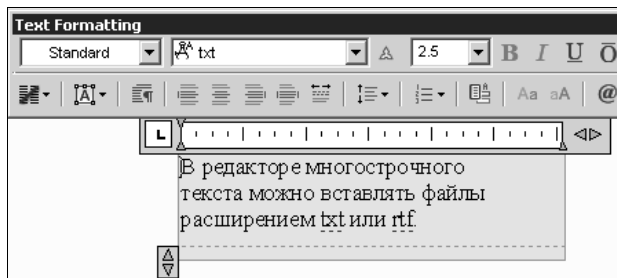


Рис. 11.18. Редактор многострочного текста после вставки внешнего файла

Примечание

Объем импортируемого текста не должен превышать 256 Кбайт.

Добавление фона к тексту

Для выделения текста в насыщенных разнообразными объектами рисунках можно разместить его на непрозрачной области заданного цвета (рис. 11.19). Чтобы добавить фон к многострочному тексту, выполните следующие операции:

1. Два раза щелкните по текстовой надписи, созданной в редакторе многострочного текста. Появится редактор с загруженной в него надписью.

- Щелкните правой кнопкой мыши на свободном поле окна текстового редактора и выберите из контекстного меню строку **Background Mask** (Скрытие заднего плана).

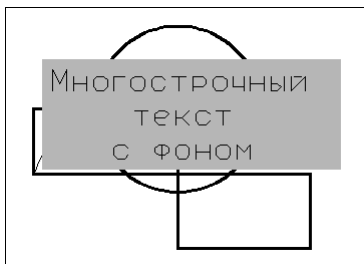


Рис. 11.19. Многострочный текст, размещенный на непрозрачном фоне

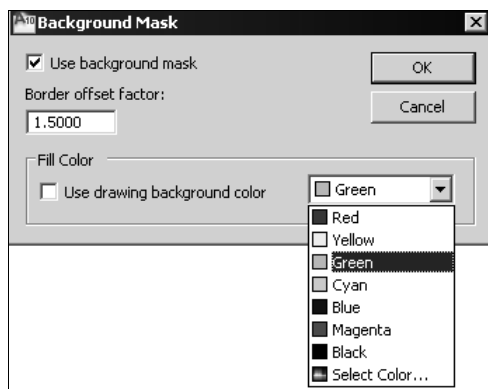


Рис. 11.20. Диалоговое окно для настройки фона заднего плана многострочного текста

- В появившемся диалоговом окне **Background Mask** (Скрытие заднего плана) (рис. 11.20) установите флажок **Use background mask** (Скрывать задний план), а затем выберите цвет фона маски из списка **Fill Color** (Цвет заливки) или установите флажок **Use drawing background color** (Использовать цвет фона чертежа).
- Щелкните мышью на кнопке **ОК** для выхода из диалогового окна **Background Mask** (Скрытие заднего плана), а затем на свободном поле графического окна программы. Многострочный текст будет размещен на фоне выбранного цвета.

Редактирование текста

Текстовую надпись, как объект чертежа, можно копировать, зеркально отражать, перемещать, поворачивать и масштабировать обычными командами редактирования. Разница только в том, что в текстовой надписи, созданной командой однострочного текста, можно выполнять эти операции с каждой строкой текста, а в случае многострочного текста эти команды редактирования применяются сразу для всех строк.

Примечание

При редактировании текста удобно вызывать соответствующий редактор двойным щелчком по текстовой надписи. Эта операция включается и отключается при помощи системной переменной **DBLCLKEDIT**.

Что касается свойств самого текста, то их удобно редактировать при помощи диалогового окна свойств объектов **Properties** (Свойства) и команд **DDEDIT** (ДИАЛРЕД), **SPELL** (ОРФО), **SCALETEXT** (МАСШТЕКТ) и **JUSTIFYTEXT** (ВЫРТЕКТ).

Однострочный текст

Содержание однострочного текста редактируется командой **DDEDIT** (ДИАЛРЕД).

Для вызова команды редактирования содержания любой из строк однострочного текста воспользуйтесь одним из перечисленных ниже способов:

Панель инструментов	 Text (Текстовая) Edit (Редактировать)
Горизонтальное меню	Modify (Редакт) Object (Объекты) Text (Текст) Edit (Редактировать)
Мышь	Два раза щелкнуть левой кнопкой мыши на тексте
Командная строка	DDEDIT (ДИАЛРЕД)
Псевдоимя команды	ED

Чтобы изменить содержание однострочного текста, выполните следующие действия:

1. Вызовите команду **DDEDIT** (ДИАЛРЕД).
2. Выберите редактируемый текст. Выбранный текст будет выделен цветом и обведен прямоугольной рамкой (рис. 11.21).



Рис. 11.21. Редактирование однострочного текста

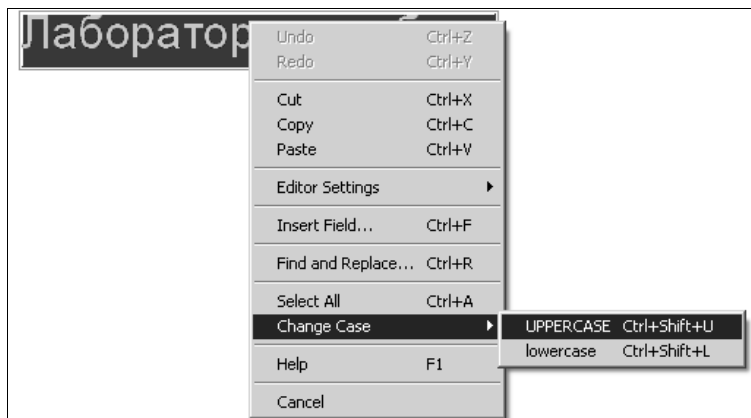


Рис. 11.22. Контекстное меню для редактирования однострочного текста

3. Внутри прямоугольной рамки введите новый или измените существующий текст.
4. Дополнительные операции редактирования, например изменение регистра букв, можно выполнить при помощи контекстного меню (рис. 11.22), вызываемого щелчком правой кнопки мыши на тексте.
5. Нажмите два раза клавишу <Enter> для выхода из прямоугольного окна и возврата в основное окно программы.

Многострочный текст

Если редактируется многострочный текст, то в этом случае командой **MTEDIT** (МТРЕД) вызывается редактор многострочного текста, в котором и выполняются необходимые операции по изменению содержания и форматированию текста.

Чтобы изменить содержание многострочного текста, выполните следующие действия:

1. Выберите в горизонтальном меню **Modify** (Редактировать) | **Object** (Объекты) | **Text** (Текст) | **Edit** (Редактировать) или щелкните мышью на кнопке  **Edit** (Редактировать текст) панели инструментов **Text** (Текстовая).
2. Выберите редактируемый текст. Появится окно редактора многострочного текста **Multiline Text Editor** (Редактор многострочного текста) с вставленным в него редактируемым текстом.
3. Измените начертание вновь создаваемого или редактируемого текста, воспользовавшись выпадающими списками в начале первой строки панели форматирования текста **Text Formatting** (Формат текста) (см. рис. 11.12):
 - **Style** (Стиль) — выбирает текстовый стиль из числа созданных в рисунке. Текущий текстовый стиль сохраняется в системной переменной **TEXT-STYLE** и применяется для нового текста;
 - **Font** (Шрифт) — назначает шрифт;
 - **Text height** (Высота текста) — назначает высоту текста выбором из списка или вводом его в окно.
4. Выделите нужный фрагмент текста и выполните его форматирование с помощью кнопок, помещенных правее выпадающих списков:
 -  **Annotative** (Аннотативный) — включает и отключает аннотирование текста;
 -  **Bold** (Полужирный) — включает и отключает полужирное начертание символов. Опция доступна только для символов, использующих шрифты TrueType;

-  **Italic** (Курсив) — включает и отключает курсивное начертание текста. Опция доступна только для символов, использующих шрифты TrueType;
 -  **Underline** (Подчеркнутый) — включает и отключает подчеркивание для нового или выделенного текста;
 -  **Overline** (Надчеркнутый) — включает и отключает надчеркивание для нового или выделенного текста;
 -  **Undo** (Отменить) — последнюю операцию редактирования в диалоговом окне **Multiline Text Editor** (Редактор многострочного текста);
 -  **Redo** (Повторить) — последнюю операцию редактирования;
 -  **Stack** (Дробный) — включает вывод дробного текста;
 -  **Color** (Цвет) — изменяет цвет выделенного фрагмента текста;
 -  **Ruler** (Линейка) — удаляет или выводит линейку над текстовым окном.
5. Выполните типовые операции форматирования текста при помощи кнопок, размещенных во второй строке панели форматирования.
 6. Измените размещение и форматирование текста при помощи контекстного меню, вызвав его правой кнопкой мыши (рис. 11.23).

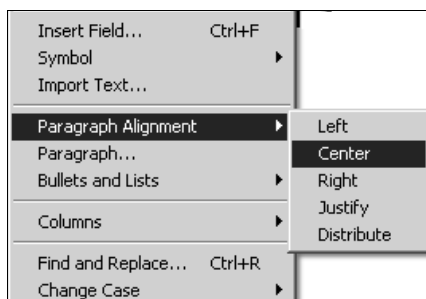


Рис. 11.23. Контекстное меню редактора многострочного текста

Проверка орфографии

AutoCAD имеет средства проверки орфографии однострочного и многострочного текста. Можно создать пользовательский словарь и внести в него необходимые слова.

Чтобы проверить орфографию выбранного текста при помощи команды **SPELL** (ОРФО), выполните следующие действия:

1. Вызовите команду любым из указанных ниже способов:

Панель инструментов	 Text (Текстовая) Spell Check (Проверить орфографию)
Лента	 Annotate (Аннотативные) Text (Текстовые) Check Spelling (Проверка орфографии)
Горизонтальное меню	Tools Spelling (Сервис Орфография)
Командная строка	SPELL (ОРФО)

Появится диалоговое окно **Check Spelling** (Проверка орфографии) (рис. 11.24).

2. В поле **Where to check** (Где проверять) выберите из раскрывающегося списка **Selected objects** (Выбранные объекты), а затем щелкните кнопку  **Select text objects** (Выбирать текстовые объекты), расположенную правее от строки этого списка.
3. После выхода в графическую зону окна программы выберите проверяемый текст, а для завершения выбора нажмите клавишу <Enter>.

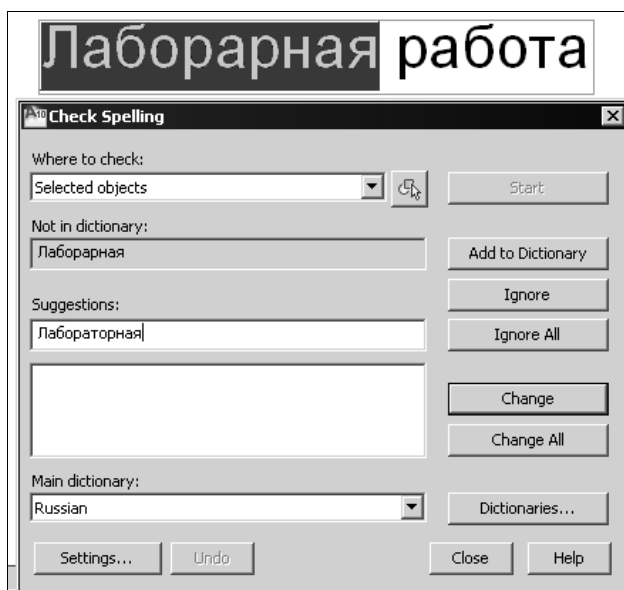


Рис. 11.24. Настройка выбора текста для проверки орфографии

4. Выберите язык словаря из выпадающего списка **Main dictionary** (Основной словарь).

5. Щелкните далее кнопку  **Start** (Проверить) в открывшемся диалоговом окне **Check Spelling** (Проверка орфографии) (см. рис. 11.24) для запуска проверки выбранного текста.
6. Щелкните мышью на кнопках:
 - **Add to Dictionary** (Добавить в словарь) — для слов, которые отсутствуют в словаре;
 - **Ignore** (Пропустить) — пропустить слово;
 - **Ignore All** (Пропустить все) — пропустить весь текст;
 - **Change** (Изменить) — изменить предложенное слово;
 - **Change All** (Изменить все) — изменить предложенное слово во всем тексте.

После проверки орфографии текста появляется информационное окно с сообщением о завершении проверки орфографии.
7. Щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из информационного окна, а затем на кнопке  **Close** (Закрыть) для выхода из диалогового окна **Check Spelling** (Проверка орфографии).

Масштабирование текста

В отличие от команды **SCALE** (МАСШТАБ) для изменения размеров объекта команда масштабирования текста **SCALETEXT** (МАСШТЕКСТ) обладает большими возможностями по изменению размеров текста. Так команда позволяет выравнивать высоту текста, выбранного для масштабирования, по высоте текста заданного текстового объекта или по длине опорного отрезка.

Команда вызывается одним из перечисленных ниже способов:

Панель инструментов	 Text (Текстовая) Scale (Масштаб)
Лента	 Scale Annotate (Аннотативные) Text (Текстовые) Scale (Масштаб)
Горизонтальное меню	Modify (Редакт) Object (Объекты) Text (Текст) Scale (Масштаб)
Командная строка	SCALETEXT (МАСШТЕКСТ)

Чтобы выполнить масштабирование текста, сделайте следующие действия:

1. Щелкните мышью на кнопке  **Scale** (Масштаб) панели инструментов **Text** (Текстовая).

2. Выберите текст и нажмите клавишу <Enter> для завершения выбора текста.

Появится список опций команды:

Enter a base point option for scaling

[Existing/Left/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR] <Left>:

(Задайте опцию для базовой точки масштабирования)

[Имеющаяся/вЛево/Центр/сЕредина/вПраво/ВЛ/ВЦ/ВП/СЛ/СЦ/СП/НЛ/НЦ/НП] <вЛево>:)

Рассмотрим работу с опцией **Existing** (Имеющаяся).

3. После вызова этой опции появляется следующая строка запроса:

Specify new model height or [Paper height/Match object/Scale factor] <3>:

(Новая высота модели или [На листе/По объекту/Масштаб] <2.5>:)

4. Если нужно скопировать высоту текста по имеющемуся образцу текста, то воспользуйтесь опцией **Match object** (По объекту) и после этого выберите этот текст, чтобы присвоить его высоту редактируемому тексту.
5. Если высота редактируемого текста задается длиной опорного отрезка на чертеже, то выбирается опция **Scale factor** (Масштаб), а потом из дополнительного списка опция **Reference** (Ссылка). Дальнейшие операции можно проследить на примере протокола команды, которая увеличивает высоту текста в три раза.

Specify new model height or [Paper height/Match object/Scale factor] <2.5>: s

Specify scale factor or [Reference] <2>: r

Specify reference length <1>: 100

Specify new length: 300

(Новая высота или [На листе/По объекту/Масштаб] <2.5>: m

Масштаб или [Опорный отрезок] <2>: o

Длина опорного отрезка <1>: 100

Новая длина: 300)

В качестве длины опорного отрезка можно указать расстояние между двумя точками на чертеже, привязавшись сначала к одной точке, а затем — к другой.

Выравнивание текста

Выравнивание уже созданного текста относительно точки вставки можно выполнить и при помощи команды **JUSTIFYTEXT** (ВЫРТЕКСТ).

Команда вызывается одним из следующих способов:

Панель инструментов	 Text (Текстовая) Justify (Выравнивание)
Лента	 Justify Annotate (Аннотативные) Text (Текстовые) Justify (Выравнивание)
Горизонтальное меню	Modify (Редакт) Object (Объекты) Text (Текст) Justify (Выравнивание)
Командная строка	JUSTIFYTEXT (ВЫРТЕКСТ)

Чтобы выполнить выравнивание текста, проделайте следующие операции:

1. Щелкните мышью на кнопке  **Justify** (Выворнять текст) панели инструментов **Text** (Текстовая).
2. Выберите текст и нажмите клавишу <Enter> для завершения выбора текста. В командной строке появится список опций команды.
3. Введите в командную строку нужную опцию для выравнивания текста и нажмите клавишу <Enter>.

Вместо команды **JUSTIFYTEXT** (ВЫРТЕКСТ) для выравнивания текста можно также воспользоваться палитрой свойств объекта **Properties** (Свойства), в которой нужный способ выравнивания текста выбирается из выпадающего списка строки **Justify** (Выравнивание).

Вынесение текста на передний план

При создании наложенных объектов, таких как текст, сплошная заливка или широкие полилинии, они накладываются друг на друга в порядке их создания. Последний созданный объект находится на переднем плане. При этих операциях текст может быть закрыт объектами, созданными позже. В таких случаях целесообразно перенести текст на передний план.

Кроме текста команда **TEXTTOFRONT** (ТЕКСТПЕРПЛАН) позволяет перемещать на передний план и размеры.

Чтобы переместить текст на передний план, необходимо выполнить следующие операции:

1. Откройте меню **Tools** (Сервис) и выберите из него **Draw Order** (Порядок прорисовки).
2. Из появившегося дополнительного меню выберите **Bring Text and Dimensions to Front** (Передний план для текста и размеров), а из следующего за ним меню **Text Object Only** (Только тексты) (рис. 11.25). Команда завершится, а на экране и в чертеже все текстовые объекты переместятся на передний план.

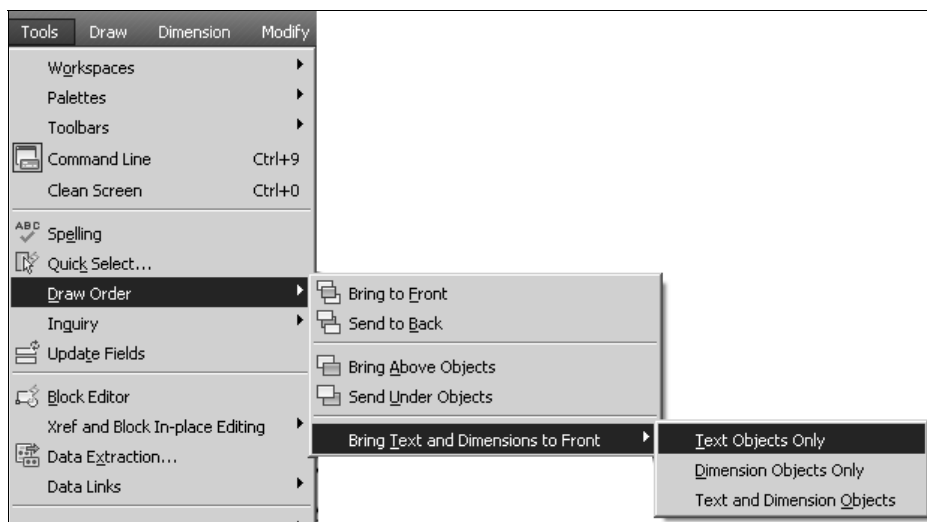


Рис. 11.25. Меню для перемещения текста на передний план

Подключение внешнего редактора текста

Вместо встроенного редактора многострочного текста, имеющегося в программе, можно подключить другой текстовый редактор и в нем создавать нужные многострочные тексты.

Для подключения внешнего текстового редактора используется системная переменная **MTEXTED**, после ввода которой в командной строке пишется путь к исполняемому файлу редактора, поддерживающего текстовые файлы в формате ASCII.

Например, чтобы подключить простейший текстовый редактор **NOTEPAD** (БЛОКНОТ), имеющийся в Windows, в командной строке набирается следующий путь: C:\Windows\notepad.

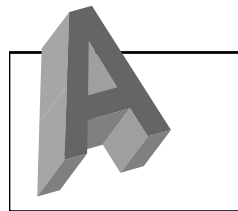
Чтобы вернуться к редактору многострочного текста AutoCAD, в окне команд набирается строка: **Internal** (Встроенный).

Для создания текста в подключенном текстовом редакторе выполните следующие операции:

1. Щелкните мышью на кнопке **A Multiline Text** (Многострочный текст) на панели инструментов **Draw** (Рисование). В командной строке появится запрос на указание первого угла прямоугольной области для ввода текста.

2. Укажите курсором на чертеже точку, определяющую левую, а затем — правую границу вводимого текста. Появится текстовый редактор, путь к которому указан в системной переменной **MTEXTED**.
3. Введите нужный текст, причем для завершения абзаца и перехода на новую строку следует вводить заглавную латинскую букву с левым наклонным слэшем \P.
4. Сохраните созданный текст в файле и выйдите из программы, после чего текст появится в указанной области на чертеже.

ГЛАВА 12



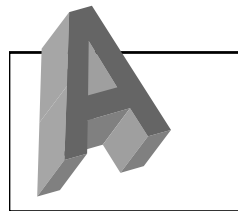
Поля, списки и таблицы

В этой главе...

- ◆ Текстовые поля
- ◆ Текстовые списки
- ◆ Таблицы
- ◆ Вставка таблиц из Excel
- ◆ Создание таблицы из свойств объектов

Полный текст главы приведен на прилагаемом к книге компакт-диске.

ГЛАВА 13



Размеры

В этой главе...

- ◆ Размерные стили
- ◆ Линейные размеры
- ◆ Применение инструментальной палитры
- ◆ Параллельные размеры
- ◆ Вставка символов
- ◆ Размеры углов
- ◆ Базовые размеры
- ◆ Размерная цепь
- ◆ Размер радиуса и диаметра
- ◆ Размер длины дуги
- ◆ Быстрое нанесение размеров
- ◆ Редактирование размеров
- ◆ Редактирование размеров ручками

Размерные стили

Размеры объектов чертежа позволяют показать их действительные значения, расстояния между ними и угловое положение.

Управление внешним видом размеров осуществляется при помощи системных переменных, которые объединяются в размерные стили.

По умолчанию для метрических единиц измерения в AutoCAD установлен размерный стиль ISO-25, но пользователь имеет разнообразные возможности для создания собственных размерных стилей.

Любой размер на чертеже наносится текущим размерным стилем, который определяет размерные элементы, к которым относятся:

- ◆ размерный текст;
- ◆ размерные линии;
- ◆ выносные линии;
- ◆ стрелки.

Ассоциативные размеры

Если размерные элементы составляют единый объект и размер следит за изменением измеряемой величины, то в этом случае размер называется *ассоциативным*. Ассоциативностью размеров управляет системная переменная **DIMASSOC**. Она должна устанавливаться до нанесения размера и может принимать следующие значения:

- ◆ 0 — при этом значении будут наноситься расчлененные размеры, состоящие из отдельных размерных элементов;
- ◆ 1 — размерные элементы составляют единый объект, но изменение измеряемого объекта не оказывает никакого действия на размер;
- ◆ 2 — при этом значении (обычно установлено по умолчанию) размер автоматически изменяет свое положение, ориентацию и значение своей величины после изменения ассоциированного с ним геометрического объекта.

Если **DIMASSOC** = 1, то командой **DIMREASSOCIATE** (РЗМПРИКРЕПИТЬ) можно присвоить конкретному размеру свойство ассоциативности. После вызова команды и выбора размера появляется маркер в виде крестика, указывающий на ассоциативность или ее отсутствие между точками выносной линии и измеряемого объекта. Если крестик окружен квадратом, то такая связь имеется. В противном случае следует привязаться к точке, а для перехода к следующей точке размера нажать клавишу <Enter>.

Обратная операция выполняется командой **DIMDISASSOCIATE** (РЗМОТКРЕПИТЬ).

Кроме того, командой **EXPLODE** (РАСЧЛЕНИТЬ) можно расчленить размер на его составные элементы и получить текст, две размерные линии, две стрелки и две выносные линии.

Создание размерного стиля

Для создания и настройки размерных стилей используется команда **DIMSTYLE** (РЗМСТИЛЬ), которая вызывается следующими способами:

Панель инструментов	 Styles (Стили) Dimension Style (Размерные стили)
Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Dimension Style (Размерные стили)
Лента	 Annotate (Аннотации) Dimensions (Размеры) Dimension.Dimension Style (Размер.Размерные стили)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Dimension Style (Размерные стили)

Горизонтальное меню	Format (Формат) Dimension Style (Размерные стили)
Командная строка	DIMSTYLE (РЗМСТИЛЬ)
Псевдоимя команды	D (PCT)

По умолчанию в программе установлены размерные стили — **ISO-25**, **Standard** и **Annotative** (Аннотативный), обладающие разными свойствами. Размеры, нанесенные масштабируемым стилем **Annotative** (Аннотативный), масштабируются на модели и видеокранах листа так, чтобы они имели одинаковые величины размерных элементов при выводе на печать с разными масштабами. Слева от наименования этого стиля имеется значок  **Annotative**, отмечающий эти его особенности (см. рис. 13.1).

Чтобы создать новый размерный стиль, выполните следующие действия:

1. Откройте горизонтальное меню **Format** (Формат) и выберите в нем **Dimension style** (Размерные стили) или щелкните мышью на кнопке **Dimension style** (Размерные стили) панели инструментов **Styles** (Стили). Появится диалоговое окно **Dimension Style Manager** (Диспетчер размерных стилей) (рис. 13.1). Кнопки в этом окне предназначены для реализации следующих операций:
 - **Set Current** (Установить) — установка текущим размерного стиля, выбранного в списке **Style** (Стили);
 - **New** (Новый) — вызов диалогового окна **Create New Dimension Style** (Создание нового размерного стиля), в котором присваивается имя новому размерному стилю и начинается его создание;

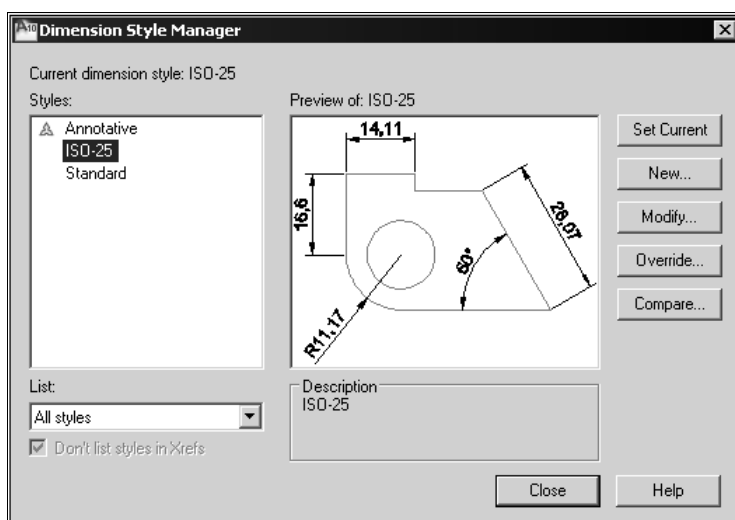


Рис. 13.1. Диалоговое окно **Dimension Style Manager** диспетчера размерных стилей

- **Modify** (Изменить) — вызов диалогового окна **Modify Dimension Style** (Изменение размерного стиля), в котором изменяются свойства размерного стиля;
 - **Override** (Переопределить) — вызов диалогового окна **Override Current Style** (Переопределение текущего стиля), в котором временно переопределяются свойства стиля;
 - **Compare** (Сравнить) — вызов диалогового окна **Compare Dimension Style** (Сравнение размерных стилей), в котором можно сравнить два размерных стиля или просмотреть значения системных переменных, установленных в выбранном стиле.
2. В диалоговом окне **Dimension Style Manager** (Диспетчер размерных стилей) щелкните мышью на кнопке **New** (Новый).
 3. В диалоговом окне **Create New Dimension Style** (Создание нового размерного стиля) (рис. 13.2) заполните поля:
 - **New Style Name** (Имя нового стиля) — имя создаваемого стиля. Введите в этом поле имя размерного стиля DimStyle, для которого в табл. 13.1 приведены значения системных переменных;
 - **Start With** (На основе) — стиль, на основе которого создается новый стиль. Примите стиль по умолчанию ISO-25, если в списке отсутствует стиль, часть свойств которого переносится в новый стиль;
 - **Use for** (Размеры) — тип размеров, для которых создается стиль. Это поле используется при создании подмножества в уже имеющемся стиле и при создании нового размерного стиля следует выбрать **All dimensions** (Для всех размеров).

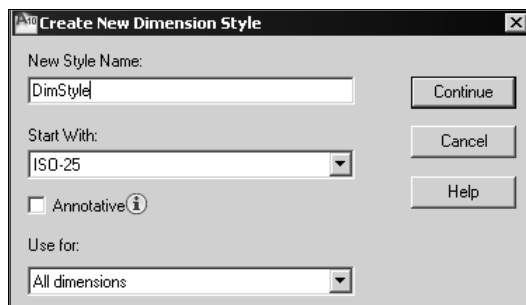


Рис. 13.2. Диалоговое окно **Create New Dimension Style** для создания нового размерного стиля

4. Включите флажок **Annotative** (Аннотативный), если размерный стиль должен быть масштабируемым или предполагается использовать его как в пространстве модели, так и в пространстве листа.

5. Щелкните мышью на кнопке **Continue** (Далее) для продолжения создания нового размерного стиля. Появится диалоговое окно **New Dimension Style** (Создание нового размерного стиля) на первой вкладке **Lines** (Линии). Диалоговое окно имеет семь вкладок (рис. 13.3), на которых задаются свойства размерного стиля:

- **Lines** (Линии) — формат и свойства размерных и выносных линий;
- **Symbols and Arrows** (Символы и стрелки) — свойства размерных ограничителей в виде символов и стрелок;

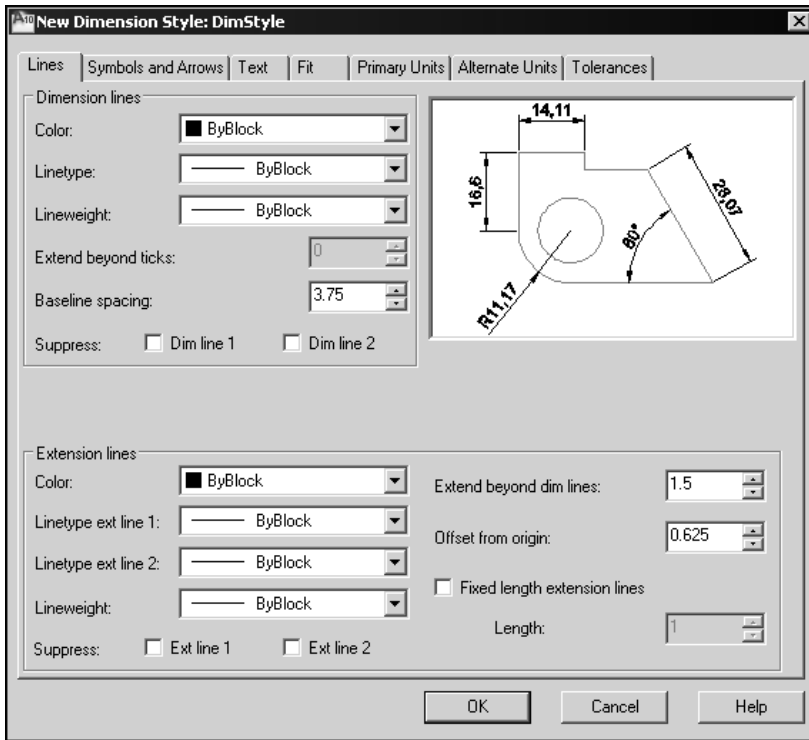


Рис. 13.3. Диалоговое окно **New Dimension Style**

- **Text** (Текст) — формат, размещение и выравнивание размерного текста;
- **Fit** (Размещение) — положение размерного текста, стрелок, выносок и размерных линий;
- **Primary Units** (Основные единицы) — формат и точность основных единиц, а также префиксов и суффиксов размерного текста;
- **Alternate Units** (Альт. единицы) — формат и точность альтернативных размерных единиц;

- **Tolerances** (Допуски) — способ отображения и формат допусков в размерном тексте.
6. Выполните настройки на вкладках диалогового окна **New Dimension Style** (Создание нового размерного стиля) в соответствии с табл. 13.1.

Таблица 13.1. Настройка системных переменных в размерном стиле *DimStyle*

Вкладка	Содержание	Значение	Системная переменная
Lines (Линии)	Extend beyond dim lines (Удлинение выносной линии за размерную)	1.5	DIMEXE
	Offset from origin (Отступ от объекта)	0	DIMEXO
Symbols and Arrows (Символы и стрелки)	Arrow size (Величина (размер стрелки))	4	DIMASZ
Text (Текст)	Text Style (Текстовый стиль)	TxtSt (создан в чертеже)	DIMTXSTY
	Text height (Высота текста)	4	DIMTXT
	Offset from dim line (Отступ от размерной линии)	1.25	DIMGAP
Fit (Размещение)	Place text manually (Размещение размерного текста вручную)	ON (Вкл)	DIMUPT
Primary Units (Основные единицы)	Precision (Точность)	0.0	DIMDEC
	Decimal separator (Десятичный разделитель)	"," Comma (Запятая)	DIMDSEP
Alternate Units (Альт. единицы)		Альтернативные единицы в этом стиле не используются, поэтому все системные переменные на этой вкладке оставлены по умолчанию	
Tolerances (Допуски)	Vertical position (Выравнивание допуска относительно основного размерного текста)	1 (Из выпадающего списка выбрано Middle)	DIMTOLJ

7. Щелкните мышью на кнопке **OK** и выйдите в диалоговое окно **Dimension Style Manager** (Диспетчер размерных стилей). Теперь в списке **Style** (Стили) появится имя нового стиля *DimStyle* (рис. 13.4).
8. Выберите созданный стиль в списке **Styles** (Стили) и щелкните мышью на кнопке **Set Current** (Установить) для установления созданного стиля текущим. Теперь размеры будут наноситься со свойствами, определяемыми этим стилем.

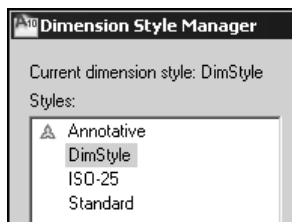


Рис. 13.4. Список размерных стилей, имеющихся в рисунке

9. Проверьте, чтобы напротив заголовка **Current dimension style** (Текущий размерный стиль) стояло имя стиля, который будет использоваться для простановки размеров.
10. Щелкните мышью на кнопке **Close** (Заккрыть) для выхода из диалогового окна **Dimension Style Manager** (Диспетчер размерных стилей).

Удаление и переименование стиля

Размерный стиль удалить из чертежа можно следующими способами:

- ♦ вызвать диалоговое окно **Purge** (Очистка рисунка), выбрав в меню приложения **Drawing Utilities** (Утилиты) | **Purge** (Очистить), в котором выбрать удаляемый стиль (рис. 13.5) и щелкнуть на кнопке **Purge** (Удалить);

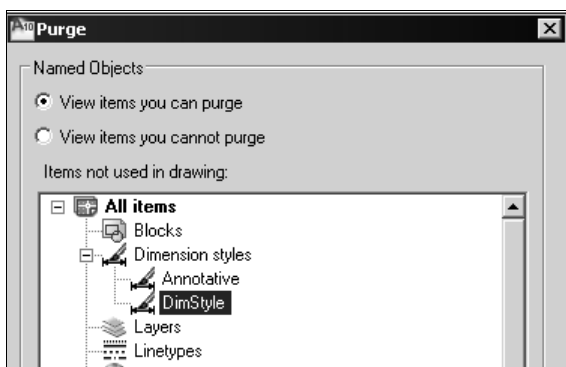


Рис. 13.5. Удаление размерного стиля при помощи команды **PURGE**



Рис. 13.6. Удаление размерного стиля в окне диспетчера размерного стиля

- ♦ вызвать диспетчер размерных стилей **Dimension Style Manager** (Диспетчер размерного стиля), в котором щелкнуть правой кнопкой мыши на удаляемом размерном стиле, и в появившемся контекстном меню (рис. 13.6) выбрать **Delete** (Удалить).

Нельзя удалять текущий размерный стиль или стиль, который используется в рисунке для нанесения хотя бы одного размера.

Окном диспетчера размерных стилей можно также воспользоваться для переименования размерного стиля. В этом случае нужно только выбрать из контекстного меню строку **Rename** (Переименовать) (рис. 13.6).

Текущий стиль

Нанесение размеров в чертеже выполняется текущим стилем, который можно установить в диалоговом окне **Dimension Style Manager** (Диспетчер размерных стилей) (см. рис. 13.1) или воспользоваться раскрывающимися списками с размерными стилями, которые имеются на следующих панелях инструментов:

- ♦ панель инструментов **Styles** (Стили) (рис. 13.7). Ее можно установить на экране с помощью контекстного меню, которое вызывается щелчком правой кнопки мыши на уже имеющейся на экране панели инструментов. Этот способ широко использовался в предыдущих версиях программы;



Рис. 13.7. Раскрывающийся список размерных стилей на панели инструментов **Styles**

- ♦ из раскрывающегося списка **Dimension Style** (Размерные стили) на панели инструментов **Annotation** (Пояснения) вкладки ленты **Home** (Главная) (рис. 13.8);

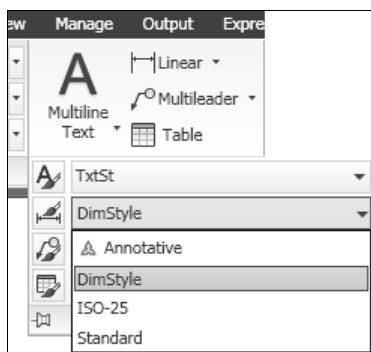


Рис. 13.8. Раскрывающийся список на панели инструментов **Annotation** вкладки **Home** ленты

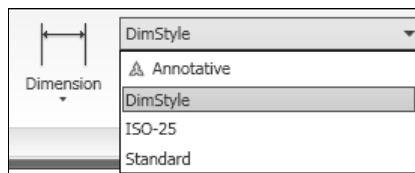


Рис. 13.9. Раскрывающийся список на панели инструментов **Dimension** вкладки ленты **Annotate**

- ♦ из раскрывающегося списка панели инструментов **Dimension** (Размеры) на вкладке ленты **Annotate** (Аннотации) (рис. 13.9);

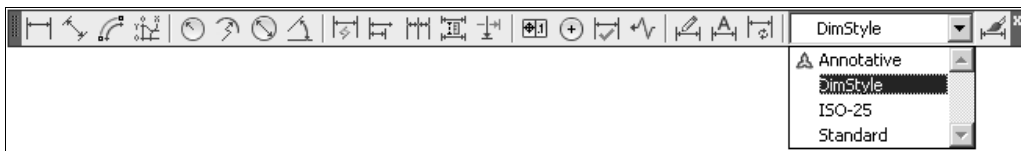


Рис. 13.10. Раскрывающийся список размерных стилей на панели инструментов **Dimension**

- ◆ из раскрывающегося списка панели инструментов **Dimension** (Размеры) (рис. 13.10). Ее можно установить на экране с помощью горизонтального меню, выбрав из него **Tools** (Сервис) | **Toolbars** (Панели инструментов) | **AutoCad**, а затем из появившегося списка ее наименование.

Примечание

Горизонтальное меню можно вызвать из списка панели быстрого доступа, в нижней части которого нужно выбрать **Show menu bar** (Вывести строку меню)

Копирование между рисунками

Размерные стили можно копировать из одного рисунка в другой при помощи диалогового окна **DesignCenter** (Центр управления), работа с которым подробно описана ранее в *главе 5*.

Чтобы скопировать размерный стиль в текущий рисунок из другого рисунка, выполните следующее:

1. Вызовите Центр управления AutoCAD щелчком на кнопке  **DesignCenter** (Центр управления) стандартной панели инструментов.
2. Двигаясь по дереву папок и каталогов в зоне структуры (левое поле диалогового окна) найдите файл, из которого копируется размерный стиль.
3. Раскроется список размерных стилей, которые содержатся в этом файле.
4. Выделите в зоне содержимого (правое поле диалогового окна) копируемый размерный стиль и, удерживая левую кнопку мыши, переместите указатель курсора на графическое поле чертежа.

Линейные размеры

В этом разделе подробно познакомимся с командой нанесения размеров **DIMLINEAR** (РЗМЛИНЕЙНЫЙ), которая позволяет наносить вертикальные и горизонтальные линейные размеры, а опция этой команды **Rotated** (Повернутый) разворачивает размерную линию на заданный угол.

Нанесение размеров выполним на примере чертежа втулки, сохраненного в файле *Vtulka.dwg*, размерным стилем *DimStyle*, параметры которого приведены в табл. 13.1.

Начнем с нанесения размеров, не имеющих допусков (рис. 13.11), а способы нанесения допусков рассмотрим в следующей главе.

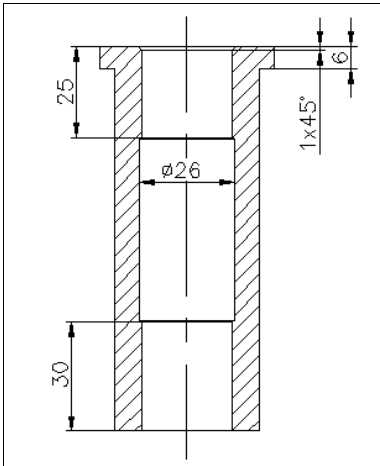


Рис. 13.11. Чертеж втулки с нанесенными размерами без допусков

Горизонтальные и вертикальные размеры

Для вызова команды **DIMLINEAR** (РЗМЛИНЕЙНЫЙ) воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Linear (Линейный)
Лента	 Annotate (Аннотации) Dimensions (Размеры) Dimension (Размер) Linear (Линейный)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Linear (Линейный)
Командная строка	DIMLINEAR (РЗМЛИНЕЙНЫЙ)
Псевдоимя команды	DLI (РЛИ)

Чтобы нанести линейный размер, не имеющий допусков и специальных символов, сделайте следующие операции:

1. Установите текущим слой RAZM, который создан в чертеже втулки специально для размещения на нем размеров.
2. Установите текущим размерный стиль DimStyle.
3. Откройте горизонтальное меню **Dimension** (Размеры) и выберите в нем **Linear** (Линейный) или щелкните мышью на кнопке  **Linear** (Линейный) панели инструментов **Dimension** (Размеры).

4. Нанесение длины верхнего внутреннего цилиндра (25) начните с привязки  **Snap to Endpoint** (Конечная точка), привязавшись к любой из двух пер-
вых точек размера (рис. 13.11).
5. Для задания второй точки размера привяжитесь привязкой  **Snap to Intersection** (Пересечение) к пересечению вертикальной линии и горизон-
тальной линии внутренней фаски. Возможно, эту область придется увеличить
прозрачной командой **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ) с опцией **Window** (Рамка) или
Real Time (Реальное время). В командной строке появится список опций
команды.
6. Отведите указатель мыши в сторону и щелкните мышью в том месте, где бу-
дет размещаться размерный текст.

В таком же порядке нанесите размеры 30 и 6. На чертеже появится три линей-
ных размера без символов и допусков (рис. 13.12).

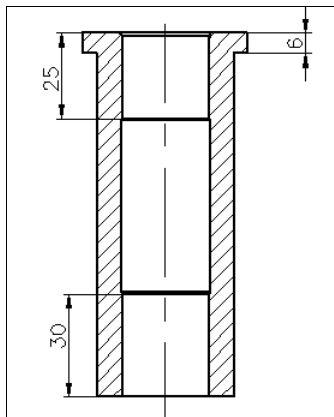


Рис. 13.12. Линейные размеры без символов и допусков

Теперь нанесем размер диаметром 26 и фаску $1 \times 45^\circ$. В этом случае нужно уметь
вводить символ диаметра и градуса. Воспользуемся теперь инструментальной
палитрой для вызова команды нанесения линейного размера.

Применение инструментальной палитры

Ранее инструментальная палитра (см. главу 9) уже использовалась для нанесения
штриховки. Однако при помощи палитры аналогичным образом можно выпол-
нять операции не только со штриховкой, но и с блоками, внешними ссылками,
таблицами, многострочным текстом и размерами.

Рассмотрим теперь, как можно воспользоваться палитрой для нанесения разме-
ров на чертеж простым перетаскиванием нужной команды с палитры прямо на
чертеж, минуя **DesignCenter** (Центр управления).

Линейный размер

На инструментальной палитре размещена копия команды нанесения линейного размера. Рассмотрим особенности работы с этой командой в этом случае.

Чтобы нанести линейный размер с помощью палитры, проделайте следующие операции:

1. Щелкните кнопку  **Tool Palettes Window** (Окно инструментальных палитр) на панели инструментов **Palettes** (Палитры) на вкладке ленты **View** (Вид) для вызова панели **Tool Palettes** (Палитры инструментов) и перейдите в ней на вкладку **Command Tool Samples** (Примеры инструментов работы с командами) (рис. 13.13).
2. Подведите указатель курсора к пиктограмме **Linear Dimension** (Линейный размер), нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, переместите указатель на свободное поле чертежа.
3. Отпустите левую кнопку мыши. В командной строке появится запрос на ввод начала первой выносной линии.

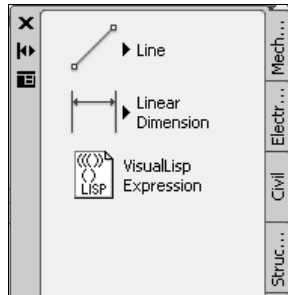


Рис. 13.13. Инструментальная палитра на вкладке **Command Tool Samples**

4. Вызвана нужная команда, поэтому наносим размер в той последовательности, которая рассмотрена выше для нанесения линейного размера.
5. Так как на вкладке **Command Tools** (Команды) панели **Tool Palettes** (Палитры инструментов) по умолчанию размещена только пиктограмма **Linear Dimension** (Линейный размер) команды **DIMLINEAR** (РЗМЛИНЕЙНЫЙ), то для применения подобной технологии простановки размеров в случае других команд их пиктограммы сначала нужно перетащить из чертежа на палитру.

Перетаскивание команды на палитру

Чтобы разместить на палитре команду нанесения размера, имеющегося в чертеже, выполните следующее:

1. Щелкните правой кнопкой мыши на вертикальном заголовке панели **Tool Palettes Window** (Палитры инструментов) и в появившемся контекстном ме-

- ню удалите флажок около текстовой строки **Auto-hide** (Автоматически убирать с экрана), чтобы панель постоянно находилась на экране в развернутом виде (см. рис. 5.24).
2. Выберите в чертеже переносимую на палитру команду, щелкнув на любом элементе размера. В опорных точках размера появятся ручки.
 3. Установите курсор в любом месте выбранного размера, но обязательно вне ручек, нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, переместите указатель курсора на свободное поле палитры и после появления горизонтального отрезка с засечками отпустите ее там (рис. 13.14).

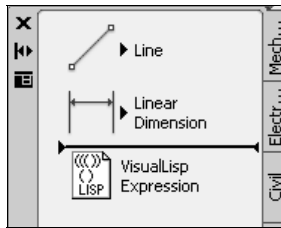


Рис. 13.14. Инструментальная палитра в момент переноса на нее команды нанесения размера

4. При необходимости присвойте нужные свойства, которые будут использоваться при нанесении размеров, в диалоговом окне **Tool Properties** (Свойства инструмента). Для этого щелкните правой кнопкой мыши на пиктограмме команды и в появившемся контекстном меню выберите **Properties** (Свойства объекта).
5. Измените нужные свойства будущих размеров и щелкните на кнопке **ОК** для выхода из диалогового окна **Tool Properties** (Свойства инструмента). Теперь эту команду можно использовать в том же порядке, что и команду простановки линейного размера, пиктограмма которой **Linear Dimension** (Линейный размер) установлена (по умолчанию) на палитре.

Вставка символов

В отличие от предыдущего случая теперь для нанесения линейного размера необходимо воспользоваться опцией команды и вызвать редактор многострочного текста, в котором к размерному тексту и добавляется нужный символ.

Чтобы нанести линейный размер с символами, выполните следующие операции:

1. Вызовите команду нанесения линейного размера.
2. Привяжитесь к точке пересечения штриховки и стенки внутреннего отверстия, воспользовавшись привязкой  **Snap to Intersection** (Пересечение).

3. Привяжитесь привязкой  **Snap to Perpendicular** (Нормаль) к противоположной стенке внутреннего отверстия.
4. Введите опцию **Mtext** (Мтекст) и нажмите клавишу <Enter>. Появится редактор многострочного текста (рис. 13.15), в текстовом окне которого будет выведено измеренное программой значение размера.

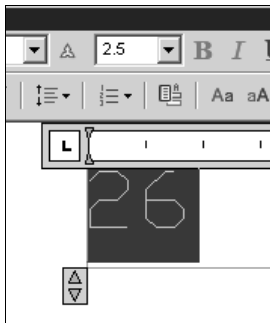


Рис. 13.15. Редактор многострочного текста после вызова опции **Mtext**

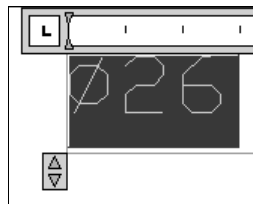


Рис. 13.16. Редактор многострочного текста после ввода символа диаметра

5. Установите позицию курсора в виде мигающей вертикальной черты перед размером, щелкните правой кнопкой мыши и выберите из контекстного меню строку **Symbol** (Символ), а затем из появившегося дополнительного меню выберите **Diameter** (Диаметр). В текстовом окне редактора многострочного текста появится значок диаметра (рис. 13.16).
6. Щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из редактора многострочного текста.
7. Щелкните мышью в том месте чертежа, где будет размещаться размерный текст с диаметром.

Аналогичным образом нанесите размер фаски $1 \times 45^\circ$. Не забудьте, что нужно воспользоваться еще и опцией **Vertical** (Вертикальный), т. к. линии этого размера располагаются вертикально. Чертеж с размерами будет выглядеть так, как изображено на рис. 13.11.

Параллельные размеры

Рассмотренная выше команда **DIMLINEAR** (РЗМЛИНЕЙНЫЙ) позволяет наносить размеры объектов с размещением размерной линии параллельно осям текущей системы координат (вертикально или горизонтально). Если объект повернут относительно осей системы координат, то при помощи команды **DIMALIGNED** (РЗМПАРАЛ) вместе с ним можно развернуть и размерную линию.

Для вызова команды воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Aligned (Параллельный)
Лента	 Annotate (Аннотации) Dimensions (Размеры) Dimension (Размер) Aligned (Параллельный)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Aligned (Параллельный)
Командная строка	DIMALIGNED (РЗМПАРАЛ)
Псевдоимя команды	DAL (РПА)

Чтобы нанести размер, параллельный объекту, выполните следующие действия:

1. Щелкните мышью на кнопке  **Aligned Dimension** (Параллельный размер) панели инструментов **Dimension** (Размеры).
2. Привяжитесь к первой точке объекта, а затем ко второй.
3. Щелкните мышью в том месте, где будет размещаться размерный текст. На чертеже появится размер объекта с параллельной размерной линией (рис. 13.17).

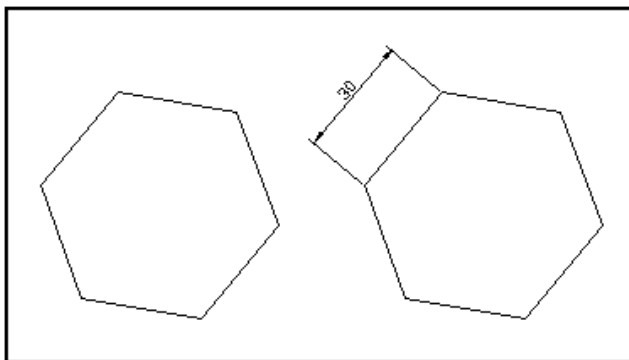


Рис. 13.17. Объект до и после нанесения параллельного размера

Размеры углов

Угловые размеры наносятся для обозначения углов между двумя отрезками или тремя точками.

Если две пересекающиеся линии образуют угол меньше 180° , то он называется *внутренним*, а если больше 180° , то *внешним* углом. *Дополнительный* угол равен разности между 180° и внутренним углом (рис. 13.18).

Для вызова команды **DIMANGULAR** (РЗМУГЛОВОЙ) воспользуйтесь одним из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Angular (Угловой)
Лента	 Annotate (Аннотации) Dimension (Размеры) Dimension (Размер) Angular (Угловой)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Angular (Угловой)
Командная строка	DIMANGULAR (РЗМУГЛОВОЙ)
Псевдоимя команды	DAN (ПУГ)

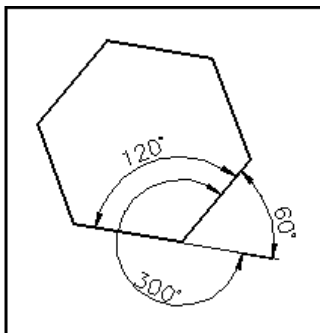


Рис. 13.18. Внутренний (60°), внешний (300°) и дополнительный углы (120°)

Чтобы нанести угловой размер, выполните следующие действия:

- Щелкните мышью на кнопке  **Angular** (Угловой) панели инструментов **Dimension** (Размеры).
- В ответ на запрос команды выполните следующее:
 - чтобы проставить размер внутреннего или дополнительного угла, выберите первую, а затем вторую линию;
 - чтобы нанести размер внешнего угла
 - нажмите клавишу <Enter> для выбора вершины угла;
 - укажите привязкой вершину угла;
 - выберите первую, а затем вторую угловую линию.
- Укажите место размещения размерной линии внутри соответствующего угла.

Базовые размеры

Базовые размеры — это последовательность размеров, измеряемых от одной базовой линии. Перед построением базового размера должен быть нанесен хотя бы один размер (обычный линейный или угловой) от базовой линии.

Простановку базового размера проиллюстрируем на примере углового размера (рис. 13.19). Операции с линейными размерами выполняются аналогично.

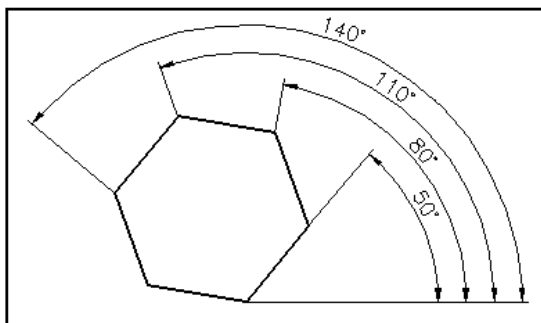


Рис. 13.19. Пример нанесения углового базового размера

Расстояние между размерными линиями в базовой цепочке одинаковое и устанавливается в размерном стиле, поэтому сначала следует выполнить редактирование размерного стиля, т. к. при создании размерного стиля DimStyle расстояние между размерными линиями в базовом размере не настраивалось.

Расстояние между размерными линиями

Для того чтобы установить расстояние между размерными линиями в базовом размере, равным 8, выполните следующие операции редактирования размерного стиля DimStyle:

1. Щелкните мышью на кнопке  **Dimension Style** (Размерные стили) панели инструментов **Styles** (Стили) для вызова диспетчера размерных стилей.
2. В диалоговом окне **Dimension Style Manager** (Диспетчер размерных стилей) установите текущим стиль DimStyle и щелкните мышью на кнопке **Modify** (Изменить) для вызова диалогового окна **Modify Dimension Style** (Изменение размерного стиля), в котором выберите вкладку **Lines and Arrows** (Линии и стрелки).
3. Введите значение 8 в окно **Baseline spacing** (Шаг в базовых размерах) в разделе **Dimension Lines** (Размерные линии) этой вкладки.
4. Выйдите из диспетчера размерных стилей.

Нанесение базового размера

Чтобы нанести базовый размер, выполните следующие действия:

1. Нанесите первый размер в базовой цепочке размеров обычной командой создания углового или линейного размера (см. выше). На рис. 13.19 это угол 50°.

- Для нанесения базового размера командой **DIMBASELINE** (РЗМБАЗОВЫЙ) воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Baseline (Базовый)
Лента	 Annotate (Аннотации) Dimensions (Размеры) Baseline (Базовый)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Baseline (Базовый)
Командная строка	DIMBASELINE (РЗМБАЗОВЫЙ)
Псевдоимя команды	DBA (РБА)

- Привяжитесь последовательно к конечной точке второго, третьего и т. д. базового размера.
- Чтобы завершить простановку базовых размеров, нажмите клавишу <Enter>.

Размерная цепь

Команда **DIMCONTINUE** (РЗМЦЕПЬ) позволяет нанести цепочку размеров, используя вторую выносную линию предыдущего линейного, углового или ординатного размера в качестве первой выносной линии проставляемого размера (рис. 13.20). В качестве исходного можно использовать ранее созданный размер или размер, вслед за нанесением которого строится размерная цепочка.

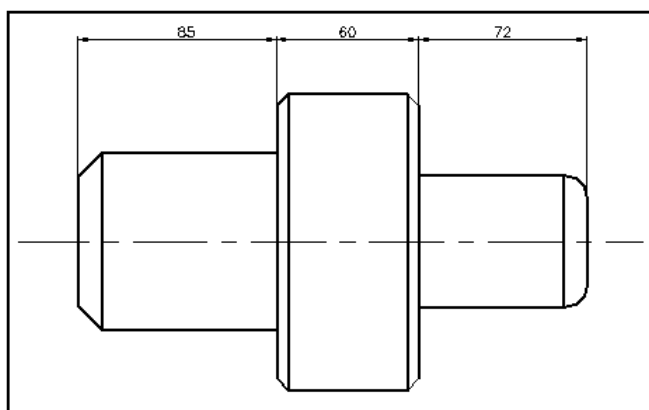


Рис. 13.20. Пример нанесения размерной цепи из линейных размеров

Чтобы нанести размерную цепь, выполните следующие действия:

- Нанесите первый размер в размерной цепи обычной командой (см. выше).
- Вызовите команду нанесения размерной цепи любым из указанных ниже способов:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Continue (Продолжить)
Лента	 Annotate (Аннотации) Dimensions (Размеры) Continue (Продолжить)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Continue (Продолжить)
Командная строка	DIMCONTINUE (РЗМЦЕПЬ)
Псевдоимя команды	DCO (РЦП)

3. Привяжитесь последовательно к конечной точке второго (после исходного), третьего и т. д. размера.
4. Чтобы завершить постановку размерной цепи, нажмите клавишу <Enter>.

Размер радиуса и диаметра

Радиальные и диаметральные размеры указывают на чертеже значения радиусов и диаметров дуг и кругов. Для их нанесения целесообразно изменить стиль, использованный для построения линейных и угловых размеров так, чтобы он учитывал их особенности. Эти изменения выполним на основе созданного ранее стиля **DimStyle**, который должен быть скопирован в рисунок при помощи центра управления **DesignCenter** (Центр управления), в котором будут наноситься радиальные и диаметральные размеры.

Редактирование стиля

Чтобы отредактировать готовый размерный стиль для построения радиальных и диаметральных размеров, выполните следующие действия:

1. Вызовите диспетчер размерных стилей **Dimension Style Manager** (Диспетчер размерных стилей) (см. рис. 13.1).
2. Выберите из списка (см. рис. 13.4) размерный стиль **DimStyle** и щелкните мышью на кнопке **New** (Новый).
3. В диалоговом окне **Create New Dimension Style** (Создание нового размерного стиля) (см. рис. 13.2) в поле **Use for** (Размеры) выберите из выпадающего списка **Radius Dimensions** (Радиусы) и щелкните мышью на кнопке **Continue** (Далее).
4. На вкладке **Symbols and Arrows** (Символы и стрелки) в разделе **Center Marks** (Маркеры центра) выберите **None** (Нет).
5. На вкладке **Text** (Текст) в разделе **Text Alignment** (Ориентация текста) выберите **Horizontal** (По горизонтали).

6. Щелкните мышью на кнопке **OK** для возврата в диалоговое окно **Dimension Style Manager** (Диспетчер размерных стилей). В списке **Styles** (Стили) стиль DimStyle получит ответвление в виде ветви с именем **Radial** (Радиусы).
7. Щелкните мышью на кнопке **New** (Новый). Появится диалоговое окно **Create New Dimension Style** (Создание нового размерного стиля).
8. В поле **Use for** (Размеры) выберите из выпадающего списка **Diameter Dimensions** (Диаметры) и щелкните мышью на кнопке **Continue** (Далее).
9. На вкладке **Symbols and Arrows** (Символы и стрелки) в разделе **Center Marks** (Маркеры центра) выберите **None** (Нет).
10. На вкладке **Fit** (Размещение) включите кнопку **Both text and arrows** (Текст и стрелки) в поле **Fit Options** (Опции размещения) и кнопку **Beside the dimension line** (Перемещать размерную линию) в поле **Text Placement** (Размещение текста).
11. Щелкните мышью на кнопке **OK** для возврата в диалоговое окно **Dimension Style Manager** (Диспетчер размерных стилей). В списке **Styles** (Стили) стиль DimStyle получит второе ответвление в виде ветви с именем **Diameter** (Диаметры) (рис. 13.21).

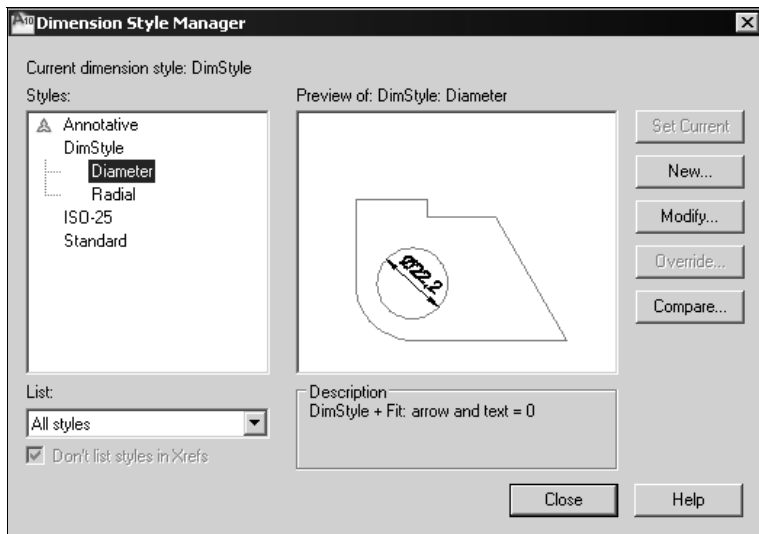


Рис. 13.21. Диспетчер размерных стилей после редактирования радиальных и диаметральных стилей

12. Щелкните мышью на кнопке **Close** (Заккрыть) для выхода из диалогового окна и сохранения изменений.

Радиус дуги или круга

Воспользуемся теперь командой **DIMRADIUS** (РЗМРАДИУС) и созданным стилем для нанесения радиуса дуги и круга, изображенных на рис. 13.22.

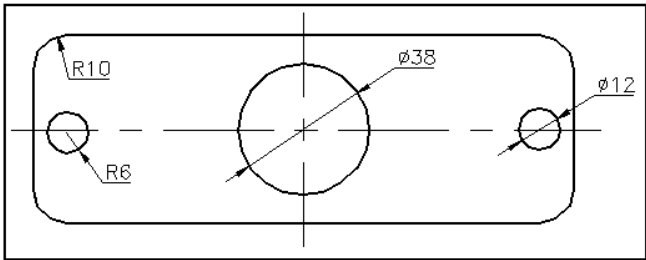


Рис. 13.22. Пример размеров радиуса и диаметра

Чтобы нанести на чертеже размер радиуса на круге или дуге, выполните следующие действия:

- 1. Вызовите команду нанесения размера радиуса любым из способов, указанных ниже:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Radius (Радиус)
Лента	 Annotate (Аннотации) Dimensions (Размеры) Dimension (Размер) Radius (Радиус)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Radius (Радиус)
Командная строка	DIMRADIUS (РЗМРАДИУС)
Псевдоимя команды	DRA (PPA)

- 2. Выберите дугу или круг для нанесения размера радиуса. В командной строке появится список опций команды:
 - **Text** (Текст) или **Mtext** (Мтекст) — для редактирования размерного текста;
 - **Angle** (Угол) — для задания угла нанесения размерного текста.
- 3. Введите при необходимости нужную опцию и выполните операции по редактированию размера.
- 4. Укажите положение выносной линии.

Размер диаметра

Командой **DIMDIAMETER** (РАЗМДИАМЕТР) наносятся размеры диаметров кругов точно так же, как и размеры радиусов.

Команда вызывается любым из способов, указанных ниже:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Diameter (Диаметр)
Лента	 Annotate (Аннотации) Dimensions (Размеры) Dimension (Размер) Diameter (Диаметр)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Diameter (Диаметр)
Командная строка	DIMDIAMETER (РАЗМДИАМЕТР)
Псевдоимя команды	DDI (РДИ)

На рис. 13.22 приведены примеры нанесенных размеров диаметров двух окружностей.

Радиус с изломом

Для дуг и окружностей большого радиуса, когда центр может находиться на значительном удалении от самого объекта, центр обычно указывают в произвольном месте, а на радиусе делается излом, который и указывает на то, что радиус начинается не в истинном центре (рис. 13.23).

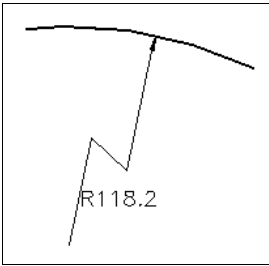


Рис. 13.23. Излом радиуса дуги

В этом случае применяется команда **DIMJOGGED** (РЗМИЗЛОМ). Чтобы нанести такой радиус, воспользуйтесь следующей последовательностью операций:

1. Вызовите команду любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Jagged (С изломом)
Лента	 Annotate (Аннотации) Dimensions (Размеры) Dimension (Размер) Jagged (С изломом)
Командная строка	DIMJOGGED (РЗМИЗЛОМ)
Псевдоимя команды	DJO

2. Выберите дугу или круг, для которых будет создаваться излом на радиусе.
3. Задайте координату фиктивного центра дуги, а затем положение излома на радиусе.
4. Укажите положение размерного радиуса относительно дуги.

Угол наклона излома относительно линии радиуса настраивается в разделе **Radius jog dimension** (Ломаная размера радиуса) диспетчера размерных стилей на вкладке **Symbols and Arrows** (Символы и стрелки) (рис. 13.24).

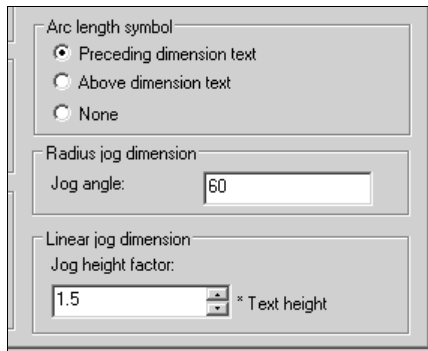


Рис. 13.24. Настройка излома радиуса и символа длины дуги

Размер длины дуги

Команда **DIMARC** (РЗМДУГИ) позволяет нанести на чертеже длину выбранной дуги вместе с символом дуги, который по выбору может устанавливаться перед текстом размера или над ним. Пример построения такого размера приведен на рис. 13.25.

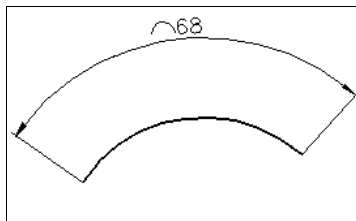
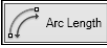


Рис. 13.25. Пример нанесения размера длины дуги

Чтобы поставить размер длины дуги (рис. 13.25), выполните приведенные ниже действия.

1. Вызовите команду любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Arc Length (Длина дуги)
Лента	 Annotate (Аннотации) Dimensions (Размеры) Dimension (Размер) Arc Length (Длина дуги)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Arc Length (Длина дуги)
Командная строка	DIMARC (РЗМДУГИ)
Псевдоимя команды	DAR (P3)

2. Укажите положение размера на нужном расстоянии от дуги.

Около цифрового значения дуги можно поставить символ дуги, если установить нужную кнопку в поле **Arc length symbol** (Символ дуги) диспетчера размерных стилей на вкладке **Symbols and Arrows** (Символы и стрелки) (рис. 13.24). При этом возможны следующие варианты:

- **Preceding dimension text** (Перед размерным текстом) — символ дуги ставится перед размерным текстом;
- **Above dimension text** (Выше размерного текста) — символ дуги ставится над размерным текстом;
- **None** (Ничего) — символ дуги не ставится.

Быстрое нанесение размеров

Команда **QDIM** (БРАЗМЕР) предназначена для быстрого нанесения размеров одного типа на нескольких объектах. Команда особенно полезна для нанесения базовых размеров и размерных цепей, а также для проставления размеров нескольких кругов или дуг.

Размеры, нанесенные этой командой, не являются ассоциативными, но могут быть по отдельности преобразованы в ассоциативные командой **DIMRE-ASSOCIATE** (РЗМ ПРИКРЕПИТЬ).

Чтобы проставить размеры нескольких объектов за один вызов команды, выполните следующую последовательность действий:

1. Вызовите команду любым из способов, приведенным ниже:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Quick Dimension (Быстрый размер)
---------------------	--

Лента	 Annotate (Аннотации) Dimensions (Размеры) Quick Dimension (Быстрый размер)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Quick Dimension (Быстрый размер)
Командная строка	QDIM (БРАЗМЕР)

2. Выберите объекты, для которых необходимо проставить однотипные размеры, а для завершения выбора объектов нажмите клавишу <Enter>. В командной строке появится запрос:

Specify dimension line position, or

[Continuous/Staggered/Baseline/Ordinate/Radius/Diameter/datumPoint/Edit/seTtings]<Continuous>:

(Положение размерной линии или

[Цепь/Ступенчатый/Базовый/Ординатный/Радиус/Диаметр/Точка/Изменить/Настройка]<Цепь>:)

3. Укажите положение размерной линии для заданного по умолчанию размера в виде цепи или воспользуйтесь сначала следующими опциями для простановки размеров другого типа:
- **Continuous** (Цепь) — задание размерной цепи;
 - **Staggered** (Ступенчатый) — задание ступенчатого размера (аналог цепи);
 - **Baseline** (Базовый) — задание базового размера;
 - **Ordinate** (Ординатный) — задание ординатного размера;
 - **Radius** (Радиус) — установка радиусов;
 - **Diameter** (Диаметр) — установка диаметров;
 - **datum Point** (Точка) — выбор новой базовой точки для базового или ординатного размеров;
 - **Edit** (Изменить) — изменение нескольких размеров (AutoCAD запрашивает, добавить или удалить точки имеющихся размеров);
 - **seTtings** (Настройка) — установка привязки по умолчанию для определения начала выносной линии.
4. Нажмите клавишу <Enter>, чтобы выполнить нанесение выбранного типа размера.

Редактирование размеров

Можно редактировать весь размер или только его составные элементы путем присвоения им другого размерного стиля. В первом случае используется коман-

да **DIMSTYLE** (РЗМСТИЛЬ), используя интерфейс командной строки, а во втором команда **DIMEDIT** (РЗМРЕД) или диалоговое окно свойств объекта **Properties** (Свойства). Кроме того, положение размера или его текста удобно редактировать при помощи ручек.

Изменение стиля нанесенных размеров

Стиль нанесенных размеров можно изменить командой **DIMSTYLE** (РЗМСТИЛЬ) с опцией **Apply** (Применить) в варианте вызова ее из командной строки.

Чтобы назначить текущий размерный стиль уже нанесенным размерам, выполните следующие действия:

1. Установите текущим размерный стиль, на который обновляются размеры.
2. Вызовите команду любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Dimension Update (Обновить размер)
Лента	 Annotate (Аннотации) Dimensions (Размеры) Update (Обновить)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Update (Обновить)
Командная строка	-DIMSTYLE (-РЗМСТИЛЬ)

3. Выберите размеры, стиль которых необходимо заменить стилем, установленным текущим.
4. Нажмите клавишу <Enter> для завершения обновления выбранных размеров.

Редактирование элементов размера

Для редактирования элементов размера, кроме переопределения и модификации размерного стиля, можно воспользоваться также панелью свойств объекта **Properties** (Свойства).

Об этих способах говорилось ранее, поэтому в этом разделе рассмотрим команду **DIMEDIT** (РЗМРЕД), которая также применяется для редактирования размеров.

Чтобы отредактировать размер при помощи команды **DIMEDIT** (РЗМРЕД), выполните следующие действия:

1. Вызовите команду любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Dimension Edit (Редактировать размер)
---------------------	---

Командная строка	DIMEDIT (РЗМПЕД)
Псевдоимя команды	DED (PPE)

- Введите в командной строке опцию команды и нажмите клавишу <Enter>. Опции команды позволяют выполнить следующие операции редактирования размеров:
 - Home** (Вернуть) — возврат размерного текста в положение по умолчанию;
 - New** (Новый) — изменение текста с помощью редактора многострочного текста;
 - Rotate** (Повернуть) — поворот размерного текста на заданный угол;
 - Oblique** (Наклонить) — наклон выносных линий линейных размеров.
- Выберите редактируемые размеры и нажмите клавишу <Enter>.
- Задайте новые параметры редактируемого размера, запрашиваемые командой.

Перемещение и поворот размерного текста

Для перемещения и поворота размерных текстов применяется команда **DIMTEDIT** (РЗМПЕДТЕКСТ).

Команда позволяет изменить только размещение текста размерной надписи. Само содержание размерной надписи этой командой изменить нельзя. За один вызов команды можно изменить размещение только одной текстовой надписи.

Для вызова команды воспользуйтесь одним из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Dimension Text Edit (Редактировать текст)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Align Text (Размерный текст)
Командная строка	DIMTEDIT (РЗМПЕДТЕКСТ)

После вызова команды и выбора редактируемого размерного текста можно выбрать одну из перечисленных ниже опций:

- ♦ **Left** (Влево) — выравнивание размерного текста влево вдоль размерной линии;
- ♦ **Right** (Вправо) — выравнивание размерного текста вправо вдоль размерной линии;
- ♦ **Center** (Центр) — центрирование размерного текста на размерной линии;

- ◆ **Home** (Вернуть) — возврат размерного текста в положение по умолчанию;
- ◆ **Angle** (Угол) — изменение угла поворота размерного текста.

Разрыв размерных и выносных линий

Команда **DIMBREAK** позволяет разорвать размерную или выносную линию в том месте, где она пересекается с геометрическими объектами чертежа. Для вызова команды воспользуйтесь одним из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Dimension Break (Разорвать размер)
Лента	 Annotate (Аннотации) Dimensions (Размеры) Break (Разорвать)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Break (Разрыв размера)
Командная строка	DIMBREAK (РЗМРАЗОРВАТЬ)

После вызова команды и выбора редактируемого размера (по опции **Multiple** (Несколько) можно выбирать и несколько размеров) можно воспользоваться следующими опциями для построения разрыва размера:

- ◆ **Auto** (Автоматически) — автоматически разрывает и сохраняет разрыв размера при редактировании в местах его пересечения с геометрическими объектами чертежа. Величина разрыва настраивается в диспетчере размерных стилей на вкладке **Symbols and Arrows** (Символы и стрелки);
- ◆ **Restore** (Восстановить) — восстанавливает указанные разорванные размеры;
- ◆ **Manual** (Вручную) — разрывает размерную или выносную линию в указанных точках. После редактирования размера или пересекающего его геометрического объекта созданный вручную разрыв не восстанавливается.

Размерная линия с изломом

Если наносится размер объекта, который по длине разорван на части так, что истинная его длина отличается от той, которая изображена на рисунке, то в этом случае для линейных и параллельных размеров можно воспользоваться размерной линией с изломом. Размерная линия с изломом строится при помощи команды **DIMJOGLINE**, которая вызывается любым из перечисленных ниже способов:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Jagged Linear (Линия с изломом)
---------------------	---

Лента	 Annotate (Аннотации) Dimensions (Размеры) Dimension.DimjogLine (Размер.Линия с изломом)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Jogged Linear (Линейный с изломом)
Командная строка	DIMJOGLINE (РЗМИЗЛИНИЯ)

После вызова команды выбирается размер, на размерной линии которого требуется добавить излом, а затем указывается положение излома на ней.

Если нужно удалить уже имеющийся излом на размерной линии, то после вызова команды следует воспользоваться ее опцией **Remove** (Восстановить), после активизации которой достаточно указать размер с удаляемым изломом на размерной линии.

Размер излома и угол наклона настраиваются в диспетчере размерных стилей на вкладке **Symbols and Arrows** (Символы и стрелки).

Настройка расстояния между размерными линиями

Команда **DIMSPACE** позволяет установить одинаковое расстояние между параллельными размерными линиями в линейных и угловых размерах.

Команда вызывается любым из перечисленных ниже способов:

Панель инструментов	 Dimension (Размеры) Dimension Space (Смещение размеров)
Лента	 Annotate (Аннотации) Dimensions (Размеры) Adjust Space (Корректировка расстояния)
Горизонтальное меню	Dimension (Размеры) Dimension Space (Смещение размеров)
Командная строка	DIMSPACE (РЗМСМЕЩ)

После вызова команды выбирается базовый размер, относительно размерной линии которого будут выравниваться размеры, а затем выбираются остальные размеры, у которых размерные линии параллельны размерной линии базового размера. Выбор размеров завершается нажатием клавиши <Enter>, после чего вводится расстояние или выбирается опция команды **Auto** (Автоматически).

В последнем случае расстояние между параллельными размерными линиями подбирается программой автоматически по высоте размерного текста.

Редактирование ручками

При работе с ручками размер выбирается до вызова команды. Если щелкнуть мышью на ручке, то она подсвечивается красным цветом и становится активной, теперь ее можно использовать для редактирования размера.

Ручки удобно применять для перемещения размерной линии и размерного текста.

Перемещение размерной линии

Чтобы перенести размерную линию в новое положение, выполните следующие действия:

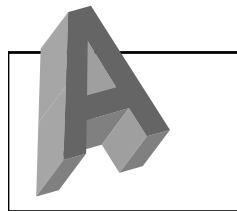
1. Выберите редактируемый размер любым способом. В точках привязки засветятся ручки в виде синих прямоугольников.
2. Щелкните мышью на одной из ручек на конце размерной линии. Она станет активной и засветится красным цветом.
3. Перетащите размерную линию в нужное положение.
4. Нажмите клавишу <Esc> для выхода из ручек.

Перемещение размерного текста

Чтобы перенести размерный текст в новое положение, выполните следующие действия:

1. Выберите редактируемый размер любым способом и щелкните мышью на ручке, находящейся на размере. Она станет активной и засветится красным цветом.
2. Перетащите текст в нужное место.
3. Нажмите клавишу <Esc> для выхода из ручек.

ГЛАВА 14



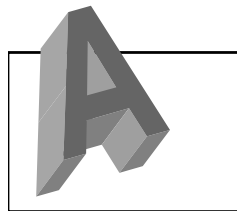
Мультивыноски и допуски

В этой главе...

- ◆ Мультивыноски
- ◆ Допуски
- ◆ Геометрические допуски

Полный текст главы приведен на прилагаемом к книге компакт-диске.

ГЛАВА 15



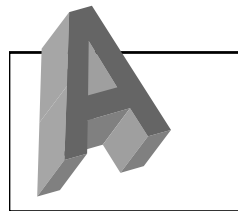
Объектное отслеживание и изометрия

В этой главе...

- ◆ Объектное отслеживание
- ◆ Поворот сетки и курсора
- ◆ Настройка изометрии
- ◆ Выполнение изометрических чертежей
- ◆ Нанесение размеров

Полный текст главы приведен на прилагаемом к книге компакт-диске.

ГЛАВА 16



Блоки и их атрибуты

В этой главе...

- ◆ Создание блока
- ◆ Переопределение блока
- ◆ Запись блока в файл
- ◆ Вставка блоков
- ◆ Многократное использование блоков
- ◆ Создание атрибута
- ◆ Редактирование атрибута до объединения с блоком
- ◆ Редактирование атрибутов внутри блока
- ◆ Извлечение данных из атрибутов

Создание блока

Блоком называется совокупность связанных объектов рисунка, обрабатываемых как единый объект. Блоки записываются в базу данных чертежа и могут использоваться как в текущем, так и в других чертежах.

Блок можно создавать двумя способами:

- ◆ воспользоваться командой **BLOCK** (БЛОК) для объединения объектов и создания ссылок на блок только в текущем рисунке;
- ◆ воспользоваться командой **WBLOCK** (ПБЛОК) для объединения объектов в отдельном файле, который можно использовать для создания ссылок на блок в других чертежах.

Блок можно создать из любого количества объектов. Можно даже создать блок, который не имеет ни одного объекта.

Чтобы создать описание блока в текущем чертеже, выполните следующую последовательность операций:

1. Вызовите команду **BLOCK** (БЛОК) любым из описанных ниже способов:

Панель инструментов	 Draw (Рисование) Make Block (Создать блок)
Лента	 Home (Главная) Block (Блок) Create (Создать)
Лента	 Insert (Вставка) Block (Блок) Create (Создать)
Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Block (Блок) Make (Создать)
Командная строка	BLOCK (БЛОК)
Псевдоимя команды	B (Б)

Появится диалоговое окно **Block Definition** (Описание блока) (рис. 16.1).

2. В поле **Name** (Имя) диалогового окна **Block Definition** (Определение блока) введите имя блока.

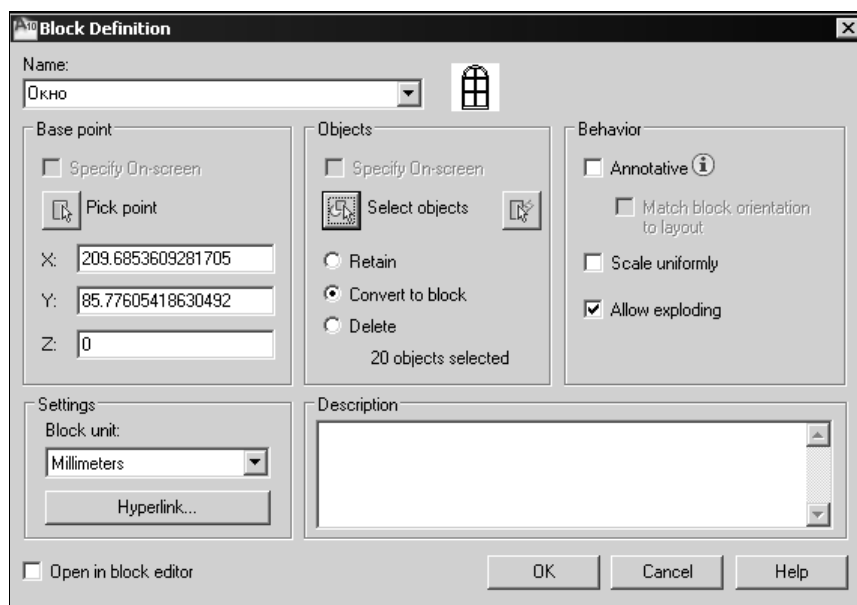


Рис. 16.1. Диалоговое окно для создания описания блока

3. В разделе **Base point** (Базовая точка) щелкните мышью на кнопке  **Pick point** (Указать). Программа временно выйдет в графическую зону экрана. Укажите привязкой точку на блоке, которая потом при вставке блока в чертежи будет совмещаться с точкой его вставки. Программа вернется в диало-

говое окно **Block Definition** (Определение блока). В полях **X**, **Y** и **Z** этого окна появятся координаты указанной точки.

4. В разделе **Objects** (Объекты) установите один из следующих переключателей:

- **Retain** (Оставить) — после создания блока экземпляр исходных объектов на чертеже остается без изменений;
- **Convert to block** (Преобразовать в блок) — после создания блока экземпляр исходных объектов на чертеже преобразуется в блок;
- **Delete** (Удалить) — после создания блока и записи его в базу данных чертежа выбранные объекты будут удалены из рисунка.

Затем щелкните мышью на кнопке  **Select Objects** (Выбрать объекты). Программа временно выйдет в графическую зону чертежа, где выберите объекты для создания описания блока. После выбора объектов нажмите клавишу <Enter>. Программа вернется в диалоговое окно **Block Definition** (Определение блока).

5. В поле **Description** (Описание) введите текстовое описание для идентификации блока, которое потом можно видеть в окне **DesignCenter**.

6. Установите, если необходимо, следующие флажки:

- **Scale uniformly** (Одинаковый масштаб) — при вставке блока раздельное масштабирование по осям координат будет заблокировано;
- **Allow exploding** (Разрешить расчленение) — выбранный экземпляр блока может быть расчленен на составные объекты командой **EXPLODE** (РАСЧЛЕНИТЬ);
- **Open in block editor** (Открыть в редакторе блоков) — созданный блок будет открыт в редакторе блоков с целью создания динамического блока.

7. Щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна **Block Definition** (Определение блока) и завершения создания блока с записью его в базу данных текущего чертежа.

Переопределение блока

Кроме создания описаний блоков команда **BLOCK** (БЛОК) предоставляет возможность выполнить полную замену уже вставленных блоков в чертеже. Это особенно удобно в том случае, когда нужно создать чертеж из простых блоков, а затем переопределить их, заменив более сложными. В этом случае не загромождается чертеж, что позволяет сосредоточиться на главном, ускоряется работа над ним, а самое главное — в любой момент можно изменить старую конструкцию на новый вариант.

Чтобы переопределить уже существующий блок, выполните следующую последовательность действий:

1. Вызовите команду **BLOCK** (БЛОК). Появится диалоговое окно **Block Definition** (Описание блока) (рис. 16.1).
2. В поле **Name** (Имя) диалогового окна **Block Definition** (Определение блока) выберите из раскрывающегося списка имя блока, который вы хотите переопределить.
3. Выберите новые объекты и точку вставки блока, а затем щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна **Block Definition** (Определение блока). Появится информационное окно, предлагающее подтвердить переопределение блока (рис. 16.2).

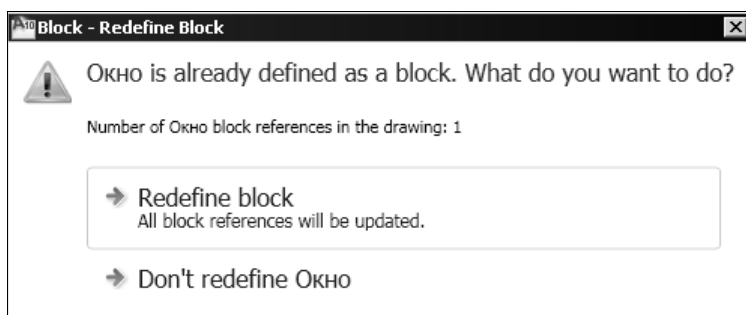


Рис. 16.2. Информационное окно для подтверждения переопределения блока

4. Щелкните мышью на кнопке **Yes** (Да) для подтверждения переопределения блока. Вставленные ранее в чертеж блоки изменят свой вид в соответствии с их новым определением.

Запись блока в файл

Команда **WBLOCK** (ПБЛОК) служит для записи блока, всего чертежа или его фрагментов в отдельном файле.

Чтобы сохранить выбранные объекты в новом файле, выполните следующую последовательность операций:

1. В командной строке введите команду **WBLOCK** (ПБЛОК) или ее псевдоимя **W** (ПБ) и нажмите клавишу <Enter>. Появится диалоговое окно **Write Block** (Запись блока на диск) (рис. 16.3).
2. В диалоговом окне **Write Block** (Запись блока на диск) установите переключатель **Source** (Источник данных) в положение **Objects** (Объекты), а переключатель **Objects** (Объекты) в положение **Convert to block** (Сделать блоком).

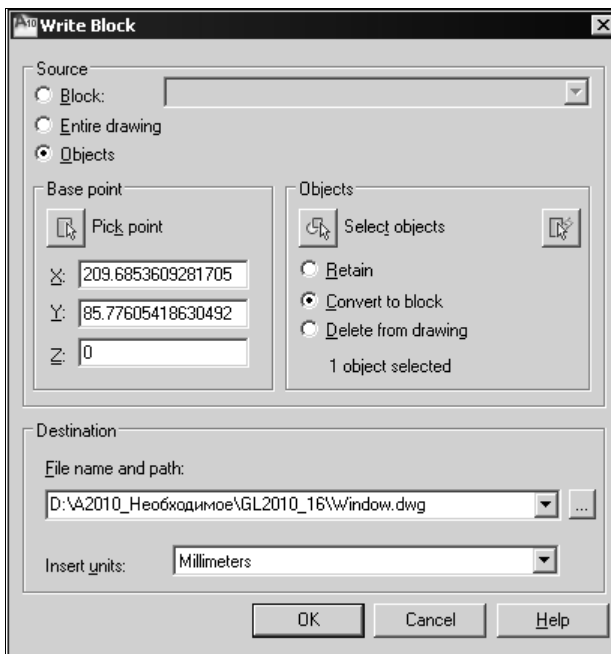


Рис. 16.3. Диалоговое окно для сохранения выбранных объектов чертежа в отдельном файле

- Щелкните мышью на кнопке **Select objects** (Выбрать объекты). Программа временно выйдет в графическую зону чертежа, где можно выбрать объекты для создания нового рисунка. После выбора объектов нажмите клавишу <Enter>. Программа вернется в диалоговое окно **Write Block** (Запись блока на диск).
- В разделе **Base point** (Базовая точка) задайте базовую точку вставки создаваемого рисунка, щелкнув мышью на кнопке **Pick point** (Указать), а затем указав ее привязкой на чертеже. Базовую точку можно задать, введя ее координаты в полях **X**, **Y**, **Z**.
- В разделе **Destination** (Размещение) введите имя, путь к папке, в которой будет находиться новый файл рисунка, и единицы измерения.
- Щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна. Выбранные объекты сохраняются в новом файле рисунка.

Вставка блоков

Созданные блоки можно вставлять как в текущий рисунок, так и в другие рисунки. В последнем случае эта операция легко выполняется при помощи Центра управления **DesignCenter**.

Вставка в текущий рисунок

Для вставки блока в текущий рисунок применяется команда **INSERT** (ВСТАВИТЬ).

Чтобы вставить блок, созданный в текущем рисунке, выполните следующую последовательность операций:

1. Вызовите команду вставки блока любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Draw (Рисование) Insert Block (Вставить)
Лента	 Home (Главная) Block (Блок) Insert (Вставить)
Лента	 Insert (Вставить) Block (Блок) Insert (Вставить)
Горизонтальное меню	Insert (Вставка) Block (Блок)
Командная строка	INSERT (ВСТАВИТЬ)
Псевдоимя команды	I (B)

Появится диалоговое окно **Insert** (Вставка блока) (рис. 16.4).

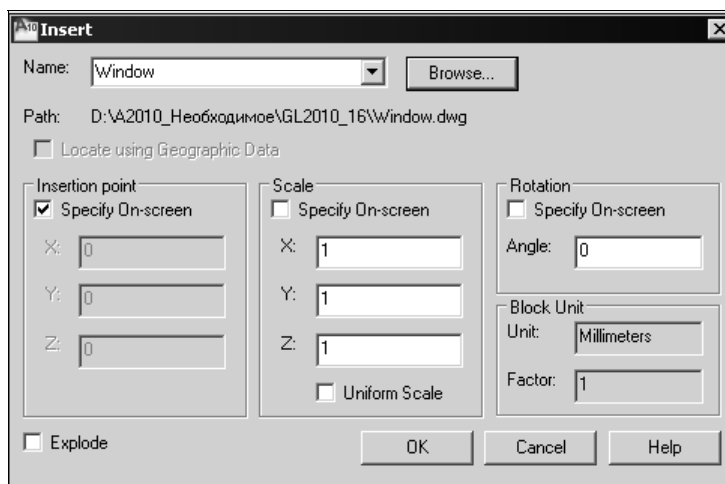


Рис. 16.4. Диалоговое окно для настройки вставки блока

2. В диалоговом окне **Insert** (Вставка блока) выберите имя блока из выпадающего списка **Name** (Имя) или щелкните кнопку  **Browse** (Обзор), чтобы открыть окно со списком папок, файлов, и найдите файл, который содержит нужный блок.

Примечание

Под выпадающим списком указывается путь к файлу, из которого извлекается блок (см. рис. 16.4), или отсутствует какая-либо запись, если блок находится в текущем чертеже.

3. Установите флажок **Specify On-screen** (Указать на экране) в разделе **Insertion point** (Точка вставки), чтобы указать мышью точку вставки. При необходимости введите значения масштабных коэффициентов и угол поворота в разделах **Scale** (Масштаб) и **Rotation** (Угол поворота). Если ввести отрицательное значение масштабного коэффициента по какой-либо координате, то при вставке блока произойдет зеркальное отображение относительно оси, для которой задана координата.
4. Установите флажок **Explode** (Расчленить), если вместо целого блока необходимо вставить расчлененный на составляющие его объекты экземпляр этого блока.
5. Щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна **Insert** (Вставка блока).
6. Укажите привязкой на чертеже точку вставки блока.

В качестве блока можно использовать и весь чертеж, сохраненный в файле. В этом случае следует щелкнуть мышью на кнопке **Browse** (Обзор). В появившемся диалоговом окне (рис. 16.5) **Select Drawing File** (Выбор файла чертежа) найдите и укажите необходимый файл. В этом случае блоком становится весь чертеж.

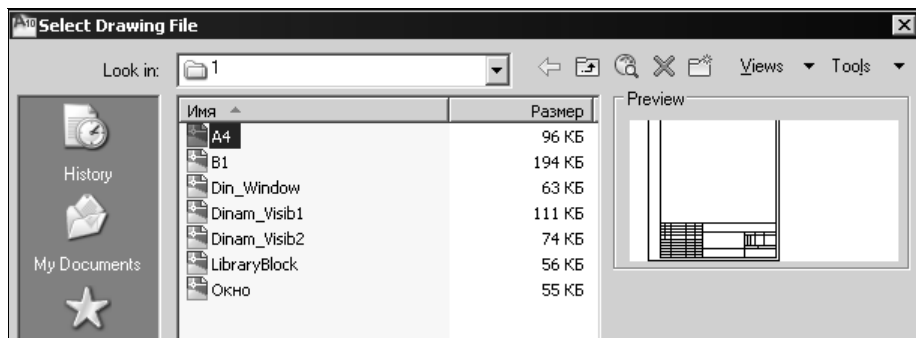


Рис. 16.5. Диалоговое окно для выбора файла со вставляемым блоком

Вставка массива блоков

Массив блоков, обрабатываемых как единый объект, можно вставить в текущий чертеж командой **MINSERT** (МВСТАВИТЬ), которая формирует прямоугольный массив блоков с задаваемыми шагами по осям X и Y.

Она не эквивалентна последовательности команд **INSERT** (ВСТАВИТЬ) и **ARRAY** (МАССИВ), т. к. объект, который получается в результате работы команды, не расчленяется командой **EXPLODE** (РАСЧЛЕНИТЬ) на отдельные блоки.

При больших размерностях массива команда **MINSERT** (МВСТАВИТЬ) значительно экономит память чертежа, т. к. в графическом файле на самом деле хранится всего лишь один объект.

1. Введите в командной строке команду **MINSERT** (МВСТАВИТЬ) и нажмите клавишу <Enter>. В командной строке появится запрос

Enter block name or [?] <office>:

(Имя блока или [?] <office>:)

2. Введите в командной строке имя блока или знак вопроса и нажмите клавишу <Enter> для вывода имен всех блоков, описанных в рисунке. Если ввести символ "~" (соответствующая клавиша на клавиатуре находится под клавишей <Esc>) и нажать клавишу <Enter>, то появится диалоговое окно **Select Drawing File** (Выбор файла рисунка) (рис. 16.5), в котором можно выбрать необходимый файл рисунка для вставки в текущий чертеж в качестве массива блоков. После ввода имени блока появится запрос

Specify insertion point or

[Basepoint/Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/PRotate]:

(Точка вставки или

[Базовая/Масштаб/X/Y/Z/Поворот/ПМасштаб/ПХ/ПY/ПZ/ППоворот]:)

Далее приводится описание всех опций команды. Опции предварительного задания параметров, начинающиеся с буквы **P** (П), дают возможность задавать предварительный масштаб, и тогда во время указания точки вставки блок отображается с этим масштабом. После указания точки вставки задается окончательный масштаб. Эти опции можно вызывать многократно и в любой последовательности:

- **Basepoint** (Базовая точка) — задает новую базовую точку на блоке;
- **Scale** (Масштаб) — задает масштаб по осям X, Y и Z. По оси Z используется абсолютное значение введенной величины;
- **X,Y,Z** — задает масштаб по соответствующим осям;
- **Rotate** (Поворот) — задает угол вставки для массива в целом и для входящих в него отдельных блоков.

3. Укажите точку вставки блока или введите в командной строке опцию команды и нажмите клавишу <Enter>.
4. По запросам программы введите в командной строке масштабы по осям X и Y, значение угла поворота всего массива, количество рядов и строк, нажимая клавишу <Enter> после каждого введенного значения.

5. Введите расстояние между строками, а затем между столбцами массива и нажмите клавишу <Enter>.

Свойства объектов блока при вставке

При вставке блока имеется возможность выбора одного из следующих трех режимов поведения свойств объектов блока, таких как цвет, тип и вес линий:

- ◆ объекты блока сохраняют свои исходные свойства, вне зависимости от свойств слоя, на который они переносятся;
- ◆ объекты наследуют свойства слоя, в который блок вставляется;
- ◆ объекты наследуют текущие значения цвета, типа и веса линий.

Для реализации этих режимов необходимо следовать правилам, приведенным в табл. 16.1.

Таблица 16.1. Наследование свойств объектов при вставке блока в рисунок

Свойства объектов в блоке	Слой, на котором создан блок	Поведение свойств при вставке
Любые, кроме ByBlock (По блоку) или ByLayer (По слою)	Любой, кроме 0	Исходные свойства сохраняются
ByLayer (По слою)	Слой 0	Наследуются свойства текущего слоя
ByBlock (По блоку)	Любой	Наследуются текущие свойства, переопределяющие свойства слоя

Многократное использование блоков

Блоки могут использоваться не только в текущем рисунке, но и в других рисунках. Их можно копировать между рисунками или размещать на палитре инструментов для быстрого доступа к ним.

Копирование между рисунками

Блоки можно копировать из одного рисунка в другой при помощи диалогового окна **DesignCenter** (Центр управления), работа с которым подробно описана в главе 5.

Чтобы скопировать блок в текущий рисунок из другого рисунка, выполните приведенные далее действия.



1. Вызовите Центр управления AutoCAD щелчком на кнопке **DesignCenter** (Центр управления) панели инструментов **Content** (Содержимое) на вкладке **Insert** (Вставка) ленты.
2. Двигаясь по дереву папок и каталогов в зоне структуры (левое поле диалогового окна) найдите файл, из которого копируется блок.
3. Выделите файл-источник в зоне структуры. В палитру загружаются все элементы, входящие в состав источника (рис. 16.6).

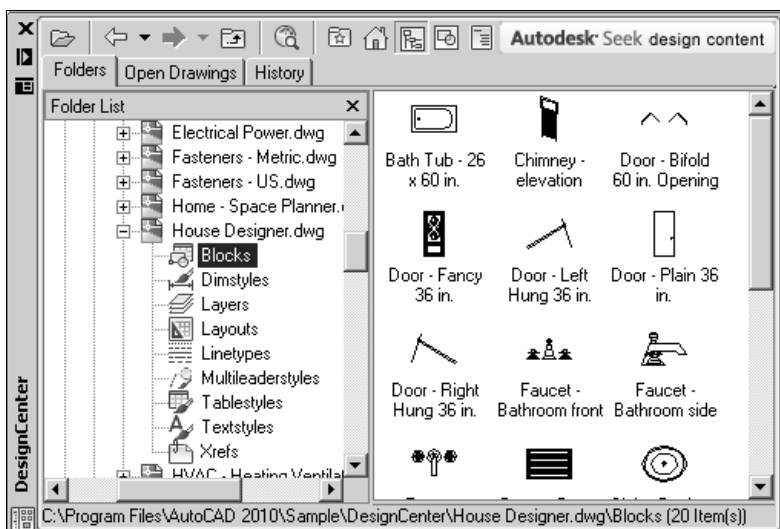


Рис. 16.6. Центр управления с раскрытыми списками именованных объектов файла

4. Щелкните мышью два раза по пиктограмме блоков в палитре или по строке **Blocks** (Блоки) в зоне структуры, чтобы раскрыть его составные части. В палитре появится перечень блоков в виде списка или пиктограмм, которые содержатся в данном файле чертежа.
5. Для вызова диалогового окна **Insert** (Вставка блока) два раза щелкните левой кнопкой мыши по пиктограмме блока в правом поле центра управления (рис. 16.7, слева) или, удерживая правую кнопку мыши, перетащите блок в текущий чертеж, а затем отпустите ее. Выберите затем в появившемся контекстном меню строку **Insert Block** (Вставить блок) (рис. 16.7, справа).
6. В диалоговом окне **Insert** (Вставка блока) (см. рис. 16.4) заполните поля в разделах **Scale** (Масштаб) и **Rotation** (Угол поворота). Для любого из этих параметров можно установить флажок **Specify On-screen** (Указать на экране) и задать его в момент вставки. Если блок при вставке необходимо расчленить на отдельные объекты, установите флажок **Explode** (Расчленить).

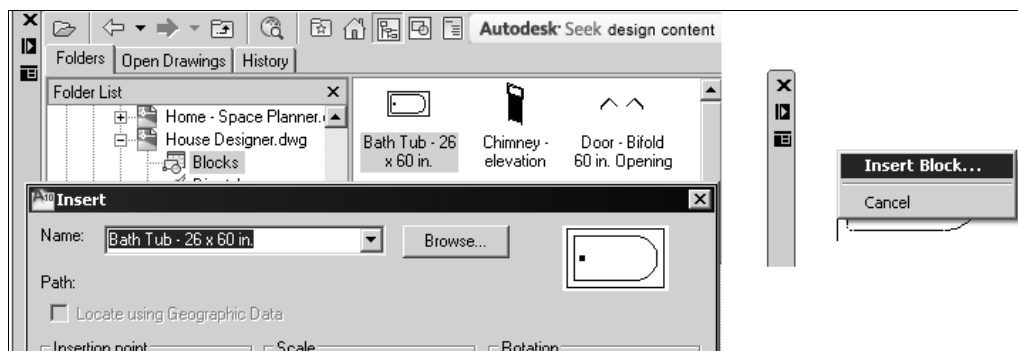


Рис. 16.7. Вставка блока с помощью центра управления **DesignCenter**

- Щелкните мышью на кнопке **OK** и после выхода из диалогового окна **Insert** (Вставка блока) укажите точку вставки блока.

Библиотеки блоков

Библиотека блоков это файл, в котором хранятся несколько блоков, обладающих групповыми свойствами. Например, это может быть набор прокладок, отличающихся размерами или конфигурацией. Или это может быть набор дорожных знаков, которые расставляются вдоль трассы дорожной сети.

Достоинством хранения блоков в отдельном тематическом файле-библиотеке является то, что количество хранимых файлов с блоками меньше, проще отыскивать нужный блок и изменять его свойства. И, кроме того, имеется возможность создать и затем применять одну и ту же библиотеку блоков в пределах одной организации или единого коллектива разработчиков.

Библиотеку блоков целесообразно разместить на палитре инструментов для быстрой вставки в чертеж, минуя центр управления **DesignCenter** (Центр управления).

Чтобы разместить многократно используемые блоки на палитре, выполните следующие действия:

- Вызовите на экран инструментальную палитру, воспользовавшись меню **Tool** (Сервис) | **Palettes** (Палитры) | **Tool Palettes** (Палитры инструментов) или нажав комбинацию клавиш на клавиатуре <Ctrl>+<3>.
- Воспользовавшись контекстным меню (рис. 16.8) палитры, создайте новую пустую вкладку для размещения на ней блоков. Назовите ее, например, MyBlock.
- Теперь наберите на клавиатуре комбинацию клавиш <Ctrl>+<2> и вызовите центр управления **DesignCenter** (Центр управления), с помощью которого найдите файл с блоками. В рассматриваемом примере в качестве такой библиотеки используется файл House Designer.dwg из стандартной папки Sample.

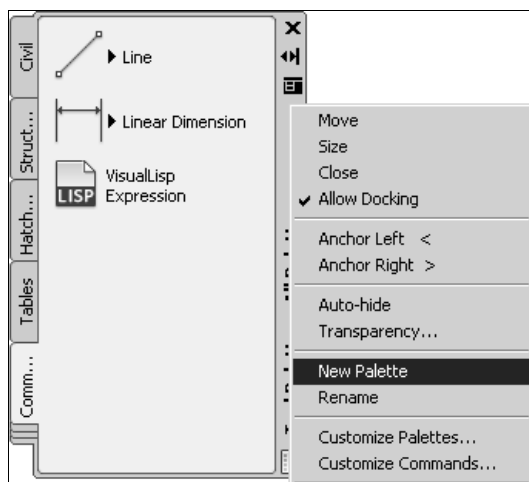


Рис. 16.8. Контекстное меню при создании новой вкладки на инструментальной палитре

4. Раскройте список именованных объектов этого файла щелчком на кнопке с плюсом слева от его имени, а потом выберите из него строку **Blocks**, чтобы вывести в зоне содержимого (правое поле центра управления) перечень блоков, имеющихся в этом файле (рис. 16.9).

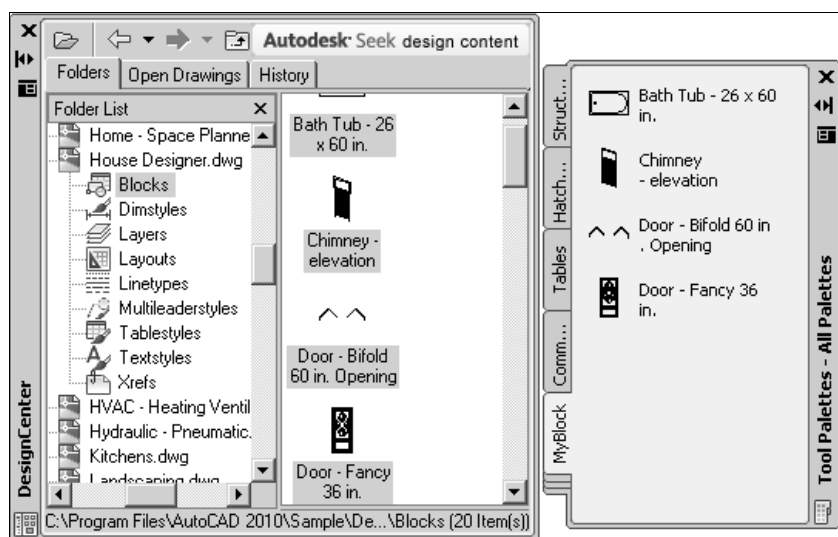


Рис. 16.9. Копирование блоков из файла на палитру

5. Отметьте нужные блоки в зоне содержимого центра управления, используя клавиши <Ctrl> или <Shift> и перетащите их на палитру **MyBlock**.

6. Для вставки блока из палитры на рисунок следует перетащить его в область чертежа, а затем указать точку вставки.

Если нужно изменить масштаб, угол поворота или другие свойства блока, то перед его вставкой нужно вызвать из контекстного меню (щелкнуть правой кнопкой мыши на блоке) окно свойств инструмента **Tool Properties** (Свойства инструмента) и выполнить в нем необходимые настройки (рис. 16.10).

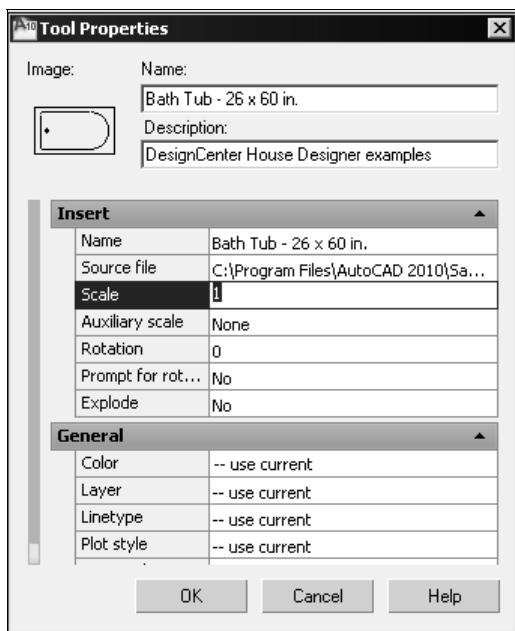


Рис. 16.10. Диалоговое окно **Tool Properties** для настройки свойств блока на палитре инструментов

В блоки можно добавлять дополнительную текстовую информацию в виде атрибутов. Атрибут — это метка или тег, который прикреплен к блоку. В них могут храниться такие данные, как номера деталей, цена, комментарии и имена владельцев. Атрибуты могут быть невидимыми. В этом случае они не показываются и не печатаются, однако информация, содержащаяся в атрибуте, хранится в чертеже и может быть извлечена в файл для последующего использования.

Создание атрибута

Прежде чем присоединить атрибут к блоку, необходимо создать его описание и только затем включать в качестве одного из объектов, образующих блок. Это можно выполнить в момент создания блока или при переопределении готового блока.

Для создания описания атрибута командой **ATTDEF** (АТОПР) выполните следующие действия:

1. Вызовите команду любым из приведенных ниже способов:

Горизонтальное меню	Draw (Рисование) Block (Блок) Define Attribute (Задание атрибутов)
Лента	 Insert (Вставка) Attributes (Атрибуты) Define Attribute (Задание атрибутов)
Командная строка	ATTDEF (АТОПР)
Псевдоимя команды	ATT (AT)

Появится диалоговое окно **Attribute Definition** (Определение атрибута) (рис. 16.11).

2. В разделе **Attribute** (Атрибут) диалогового окна **Attribute Definition** (Определение атрибута) заполните следующие поля, которые могут содержать не более 256 символов:
 - **Tag** (Имя) — метка атрибута, которая может состоять из любых символов, кроме пробелов. Кроме того, AutoCAD переводит строчные буквы имени в прописные;

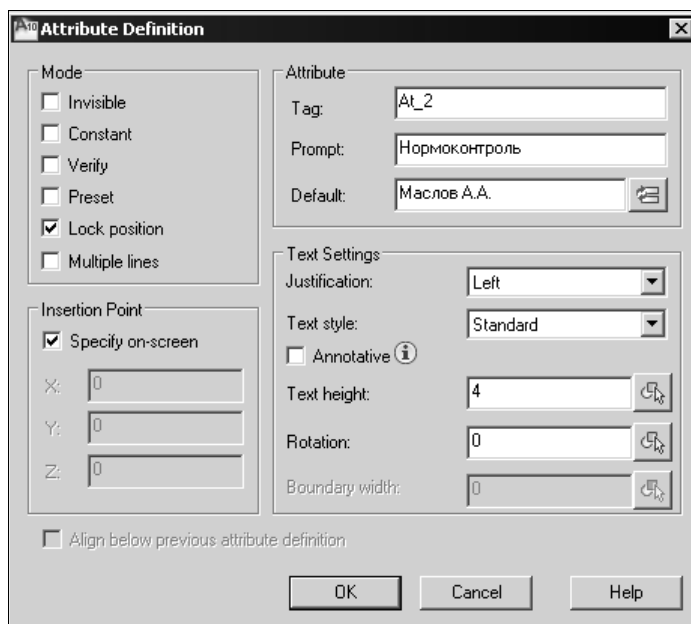


Рис. 16.11. Диалоговое окно описаний атрибута

- **Prompt** (Подсказка) — подсказка атрибута, выводимая в командной строке при вставке блока, содержащего этот атрибут. Поле недоступно, если используется постоянный атрибут;
- **Default** (По умолчанию) — значение атрибута, назначаемое ему по умолчанию. Щелчок на кнопке  **Insert Field** (Вставить поле) вызывает диалоговое окно **Field** (Поле), в котором в качестве значения атрибута или его части можно задать изменяемое поле.

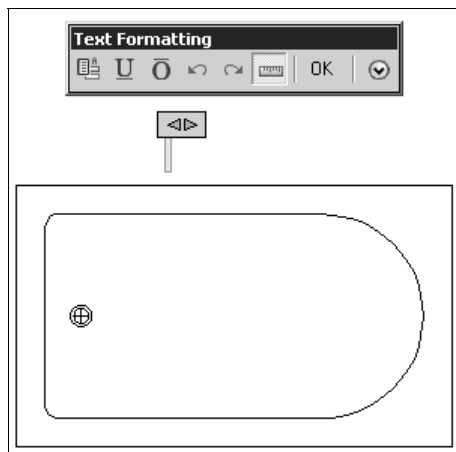


Рис. 16.12. Редактор многострочных атрибутов

- Если в разделе **Mode** (Режим) установлен флажок **Multiple lines** (Несколько строк), то для создания значения атрибута можно воспользоваться редактором атрибутов (рис. 16.12), который вызывается щелчком на кнопке  **Open Multiline Editor** (Открыть редактор атрибутов). Этот редактор является упрощенной версией редактора многострочного текста, который позволяет вводить и выравнивать текст, подчеркивать и надчеркивать его, а также создавать поля. С помощью контекстного меню (рис. 16.13) можно импортировать текст из файлов, создавать фон и вставлять содержимое буфера обмена.
- В разделе **Mode** (Режим) установите режим использования значений атрибутов блоков, вставляемых в рисунок, назначение которого приводится далее:
 - **Invisible** (Скрытый) — значение атрибута при вставке блока не выводится на экране и не печатается;
 - **Constant** (Постоянный) — значение атрибута не изменяется при неоднократных вставках блока;
 - **Verify** (Контролируемый) — проверяется правильность значения атрибута в процессе вставки блока;

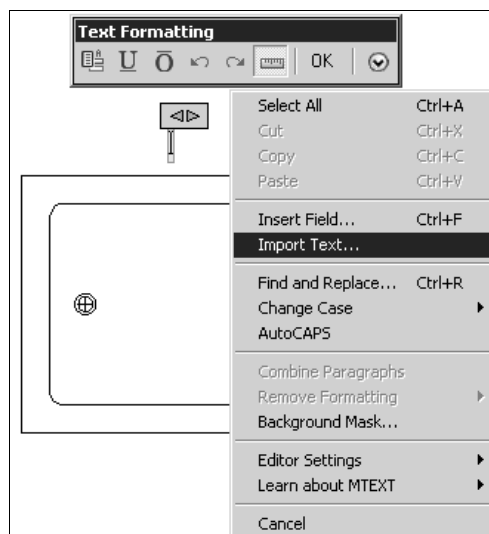


Рис. 16.13. Контекстное меню для создания атрибута в редакторе многострочных атрибутов

- **Preset** (Установленный) — при вставке блока атрибуту присваивается значение по умолчанию;
 - **Lock position** (Блокировать положение в блоке) — если запрещено удаление атрибута из блока (например из штампа);
 - **Multiple lines** (Несколько строк) — многострочный атрибут создается в специальном редакторе атрибутов с расширенными возможностями по сравнению с обычным атрибутом.
5. В разделе **Insertion Point** (Точка вставки) введите численные значения координат или установите флажок **Specify on-screen** (Указать на экране), если точка вставки блока будет определена после создания описания атрибута и выхода из диалогового окна **Attribute Definition** (Определение атрибута).
 6. Настройте выравнивание, текстовый стиль, высоту и угол поворота текста атрибута в разделе **Text Settings** (Параметры текста).
 7. Установите флажок **Align below previous attribute definition** (Выровнять по предыдущему атрибуту) для размещения имени атрибута под именем предыдущего. Опция недоступна, если отсутствует хотя бы одно определение атрибута.
 8. Щелкните мышью на кнопке **OK** для завершения создания описания атрибута и выхода из диалогового окна **Attribute Definition** (Определение атрибута).
 9. Укажите точку вставки атрибута около блока, если установлен флажок **Specify on screen** (Указать на экране) в разделе **Insertion Point** (Точка вставки) этого окна.

После создания описания атрибута его необходимо включить в число объектов, составляющих блок. При вставке блока в командной строке выводится подсказка, описанная в поле **Prompt** (Подсказка), по которой следует ввести значение атрибута. Подсказки атрибутов выводятся для каждого описания атрибута, включенного в блок в качестве объекта.

Редактирование атрибута до объединения с блоком

Изменить значение атрибута и его свойства можно как до объединения его с блоком, так и внутри созданного блока.

Изменение свойств на палитре

До объединения атрибута с блоком его свойства удобнее всего изменить в окне **Quick Properties** (Быстрые свойства). Список наиболее часто редактируемых свойств можно настроить, если вызвать редактор пользовательского интерфейса, щелкнув на кнопке  **Customize** (Настройка). Можно изменить имя атрибута, подсказку, его значение по умолчанию и т. д.

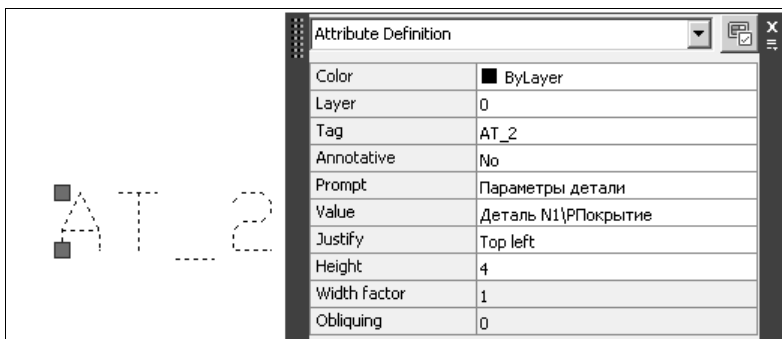


Рис. 16.14. Редактирование атрибута на палитре **Quick Properties**

Редактирование на палитре свойств объекта **Properties** (Свойства) удобно выполнять в том случае, если она постоянно находится в окне графического редактора программы.

Применение команды редактирования текста

До ассоциирования атрибута с блоком его можно отредактировать с помощью команды редактирования текста **DDEDIT** (ДИАЛРЕД), воспользовавшись следующей последовательностью операций.

1. Откройте в горизонтальном меню позицию **Modify** (Редактировать) и выберите из раскрывшегося списка **Object** (Объект).
2. Из дополнительного меню выберите **Text** (Текст), а затем из его подменю — **Edit** (Редактировать) или щелкните мышью на кнопке  **Edit** (Редактировать текст) панели инструментов **Text** (Текст).
3. Выберите редактируемый атрибут. Появится диалоговое окно **Edit Attribute Definition** (Редактирование описания атрибута) (рис. 16.15).

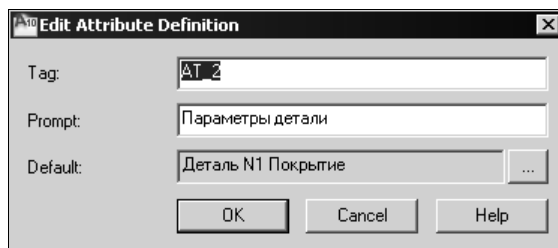


Рис. 16.15. Диалоговое окно редактирования атрибута до объединения его с блоком

4. В диалоговом окне **Edit Attribute Definition** (Редактирование описания атрибута) измените имя атрибута в поле **Tag** (Имя), подсказку атрибута в поле **Prompt** (Подсказка) и его значение в поле **Default** (Значение) или вызовите редактор атрибутов щелчком на кнопке, размещенной на правой границе этого поля (рис. 16.15).
5. Щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна и завершения редактирования атрибута.

Примечание

Диалоговое окно **Edit Attribute Definition** (Редактирование описания атрибута) можно вызвать также и двойным щелчком левой кнопки мыши на редактируемом атрибуте.

Атрибут можно редактировать и после присоединения его к блоку. В этом случае вместо команды редактирования текста применяется команда **BATTMAN** (ДИСПАТБЛК).

Редактирование атрибутов внутри блока

Чтобы отредактировать атрибут внутри описания блока, необходимо выполнить следующие действия:

1. Вызовите команду редактирования атрибутов любым из указанных ниже способов:

Панель инструментов	 Modify II (Редактирование-2) Block Attribute Manager (Диспетчер атрибутов блоков)
Лента	 Manage Insert (Вставка) Attributes (Атрибуты) Manage (Диспетчер)
Горизонтальное меню	Modify (Редакт) Object (Объект) Attribute (Атрибут) Block Attribute Manager (Диспетчер атрибутов блоков)
Командная строка	BATTMAN (ДИСПАТБЛК)

Появится диалоговое окно **Block Attribute Manager** (Диспетчер атрибутов блоков) (рис. 16.16).

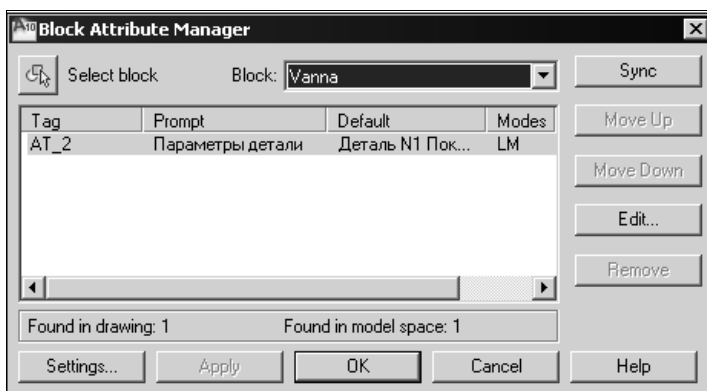


Рис. 16.16. Диалоговое окно диспетчера атрибутов блоков

- Выберите блок по его имени из выпадающего списка **Block** (Блок) или щелкните мышью на кнопке  **Select Block** (Выбрать блок) и выберите блок на чертеже.
- В таблице со списком атрибутов выделите редактируемый атрибут и щелкните мышью на кнопке **Edit** (Редактировать). Появится диалоговое окно **Edit Attribute** (Редактирование атрибута).
- В диалоговом окне **Edit Attribute** (Редактирование атрибута) (рис. 16.17) внесите все необходимые изменения в описание атрибута и щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна.

Если установить флажок **Multiple lines** (Несколько строк), то на правой границе поля **Default** (Значение) появится кнопка, с помощью которой вызывается редактор многострочных атрибутов.

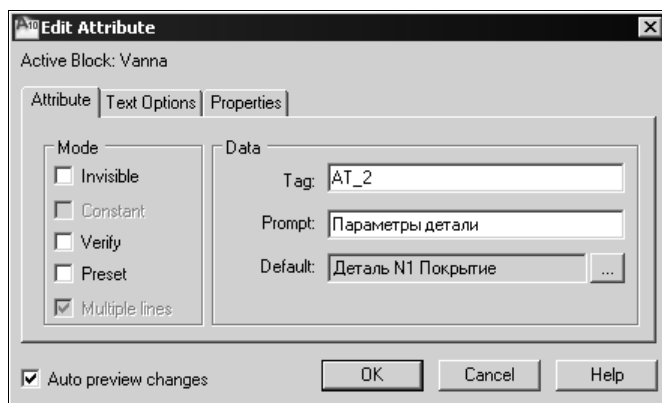


Рис. 16.17. Диалоговое окно редактирования атрибута внутри блока

Извлечение данных из атрибутов

Команда **DATAEXTRACTION**, как и команда **EATTEXT** (АТРИЗВЛЕЧЬ), вызывает мастер извлечения данных **Data Extraction Wizard** (Мастер извлечения данных), с помощью которого данные, содержащиеся в атрибутах блоков, извлекаются и сохраняются в виде таблицы или в файле формата Microsoft Excel. Созданные таблицы и файлы могут использоваться для создания различных спецификаций и отчетов.

Для вызова команды воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов	 Modify II (Редактирование-2) Data Extraction (Извлечение данных)
Лента	 Insert (Вставка) Linking&Extraction (Связывание и извлечение) Extract Data (Извлечение данных)
Лента	 Annotate (Аннотации) Tables (Таблицы) Extract Data (Извлечение данных)
Горизонтальное меню	Tools (Сервис) Data Extraction (Извлечение данных)
Командная строка	EATTEXT (АТРИЗВЛЕЧЬ) или DATAEXTRACTION

Порядок извлечения атрибутов из блоков ничем не отличается от порядка извлечения данных из других объектов чертежа и подробно описан в *главе 12*.

Следует только отметить, что данные можно извлекать не только в таблицу AutoCAD, как это рассмотрено ранее в *главе 12*, но и в файлы формата XLS,

CSV, MDB и TXT. Для этого на странице **Choose Output** (Выбрать вывод) (рис. 16.18) мастера извлечения данных нужно сначала щелкнуть кнопку для выбора папки и расширения файла в появившемся после этого диалоговом окне.

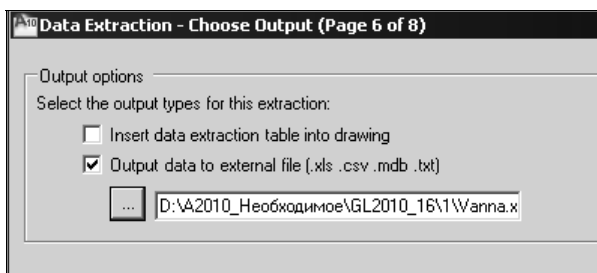
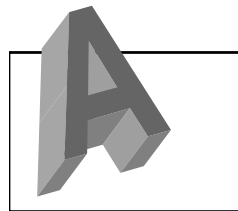


Рис. 16.18. Страница мастера извлечения данных для выбора типа файла

ГЛАВА 17



Динамические блоки

В этой главе...

- ◆ Редактор динамических блоков
- ◆ Порядок создания динамического блока
- ◆ Геометрические и размерные зависимости
- ◆ Блок с изменяемой геометрией
- ◆ Штрихованный прямоугольник
- ◆ Блок с вариантами видимости
- ◆ Управление видимостью вспомогательных линий
- ◆ Создание таблицы блоков

Редактор динамических блоков

Динамические блоки, в отличие от обычных блоков, наделяются при создании параметрами и операциями, которые позволяют изменять их геометрию и перепределять ее ручками по месту вставки.

Динамические свойства присваиваются в редакторе динамических блоков, причем этими свойствами может быть наделен как вновь создаваемый блок, так и уже существующий. По внешнему виду редактор отличается от обычного окна AutoCAD только тем, что на ленте появляется новая вкладка **Block Editor** (Редактор блоков) с палитрами инструментов, необходимыми при создании и редактировании динамических блоков (рис. 17.1).

Кроме того, в отдельном диалоговом окне размещены четыре палитры вариаций (см. рис. 17.1), которые обеспечивают быстрый доступ к инструментам.

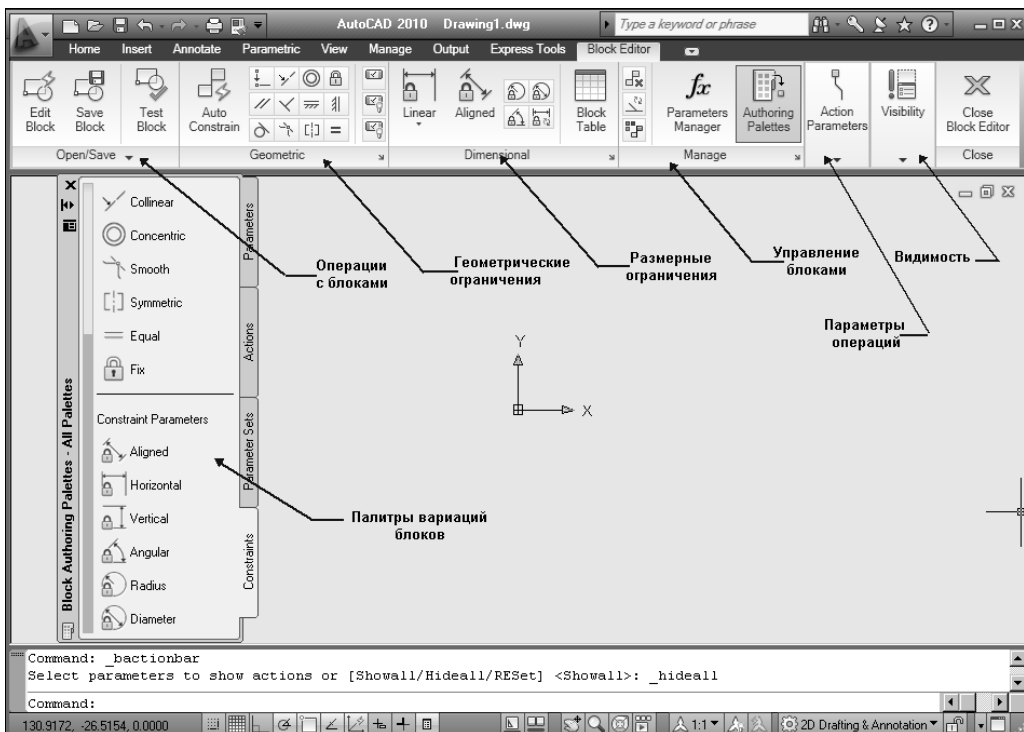


Рис. 17.1. Окно редактора динамических блоков

В редакторе блоков можно выполнять следующие операции:

- ◆ добавлять зависимости;
- ◆ присваивать параметры;
- ◆ присваивать операции;
- ◆ создавать атрибуты;
- ◆ закрывать редактор блоков;
- ◆ управлять состоянием видимости;
- ◆ сохранять определения блока.

В области рисования редактора блоков выводится знак пользовательской системы координат (ПСК), начало которой является одновременно и базовой точкой блока. Для изменения положения базовой точки блока нужно переместить его в новое положение или добавить ему параметр базовой точки.

Примечание

Динамические свойства нельзя присваивать пространственным объектам. Кроме того, в редакторе блоков не работают команды создания пользовательских систем координат.

Редактор блоков можно вызвать следующими способами в зависимости от того, как создается динамический блок:

- ♦ если сначала создается описание обычного блока, а затем сразу же нужно присвоить ему динамические свойства, то тогда в диалоговом окне **Block Definition** (Определение блока) (см. рис. 16.1) нужно установить флажок в его нижнем правом углу **Open in block editor** (Открыть в редакторе блоков);
- ♦ если имеется готовый блок, обычный или динамический, то для наделения его динамическими свойствами следует перейти на панель инструментов **Block** (Блоки) на вкладке ленты **Insert** (Вставка) и щелкнуть на ней кнопку



Block Editor (Редактор блоков). В этом случае появится сначала диалоговое окно **Edit Block Definition** (Редактирование определения блока) (рис. 17.2). В нем выбирается нужный блок из числа имеющихся в рисунке, а после щелчка на кнопке **OK** этот блок открывается в редакторе.

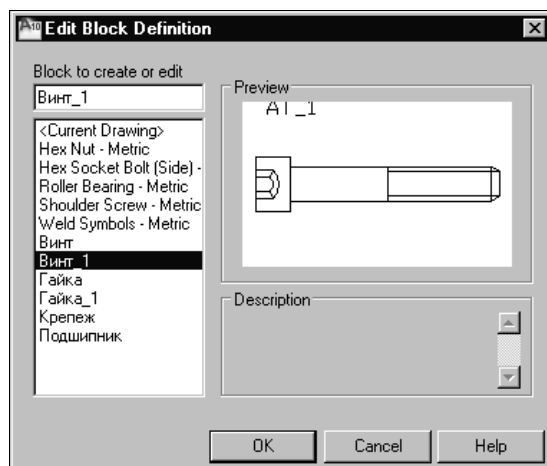


Рис. 17.2. Диалоговое окно для выбора блока, вызываемого в редактор блоков

Это же окно открывается, если щелкнуть кнопку  **Block Editor** (Редактор блоков) на изолированной панели инструментов **Standard** (Стандартная) или вызвать команду **BEDIT** (БЛОКРЕД) из окна команд.

Параметры блоков

Параметры динамических блоков (рис. 17.3, слева) определяют точки, расстояния и углы на геометрических объектах блока. С этими параметрами ассоциируются операции так, чтобы указать способ перемещения или изменения элементов блока при его модификации.

В табл. 17.1 приводится список параметров и ассоциированных с ними операций, которые можно присваивать параметрам динамических блоков.

Таблица 17.1. Параметры и ассоциированные с ними операции

Тип параметра	Ассоциированная операция
Point (Точечный)	Переместить, растянуть
Linear (Линейный)	Переместить, масштабировать, растянуть, массив
Polar (Полярный)	Переместить, масштабировать, растянуть по кругу, массив
XY (XY)	Переместить, масштабировать, растянуть, массив
Rotation (Поворот)	Повернуть
Flip (Отражение)	Отразить
Alignment (Выравнивание)	Операция содержится внутри параметра
Visibility (Видимость)	Операция управляет состоянием видимости изображения
Lookup (Выбор)	Просмотреть
Basepoint (Базовая точка)	Ничего

Для того чтобы блок стал динамическим, ему следует присвоить хотя бы один параметр и операцию (рис. 17.3, в центре), связанную с параметром.

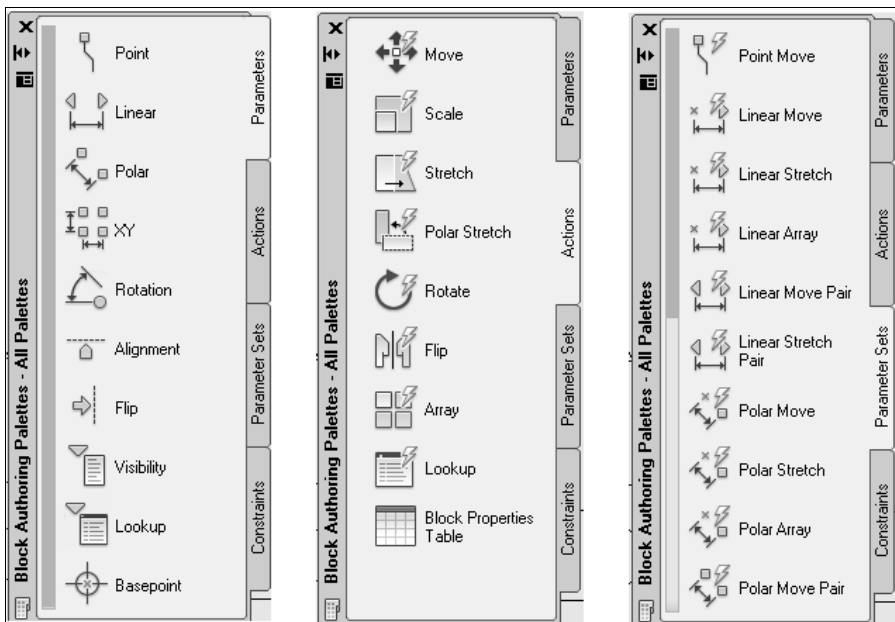


Рис. 17.3. Вкладка параметров и операций в палитре **Block Authoring Palettes**

Операции

В табл. 17.2 приводится список операций, которые можно присваивать параметрам и геометрии динамических блоков.

Таблица 17.2. Операции над параметрами и геометрией блока

Операция	Выполняемая функция и связь с параметрами
Move (Перемещение)	Перенос объектов на заданное расстояние и под заданным углом. Можно связать с параметрами: точечный, линейный, полярный и XY
Scale (Масштаб)	Масштабирование набора объектов блока. Можно связать с параметрами: линейный, полярный и XY
Stretch (Растянуть)	Приводит к перемещению и растягиванию объектов на заданное расстояние в указанном месте. Можно связать с параметрами: точечный, линейный, полярный и XY
Polar Stretch (Полярное растяжение)	Выполняется поворот, перенос и растягивание объектов на указанное расстояние и под указанным углом. Можно связать только с полярным параметром
Rotate (Повернуть)	Выполняется поворот связанных с операцией объектов. Можно связать только с параметром поворота.
Flip (Отражение)	Выполняется отражение динамического блока относительно линии отражения. Можно связать только с параметром отражения
Array (Массив)	Выполняется копирование объектов и создание прямоугольного массива. Можно связать с параметрами: линейный, полярный и XY
Lookup (Выбор)	Выполняется назначение настраиваемых свойств и значений динамическому блоку
Block Properties Table (Таблица свойств блока)	Задаются наборы значений для линейных, полярных параметров, параметров XY, параметров операции поворота, а также всех параметров зависимостей

Порядок создания динамического блока

Рассмотрим, в какой последовательности необходимо создавать динамический блок, чтобы он соответствовал задаваемым требованиям.

1. Нарисуйте геометрию блока в области рисования окна приложения или в редакторе динамических блоков. В последнем случае сначала вызывается редактор блоков и ему присваивается имя в диалоговом окне **Edit Block Definition** (Редактирование определения блока) (см. рис. 17.2).

Можно также воспользоваться уже существующей на чертеже геометрией или описанием существующего блока.

2. Определите взаимосвязи и взаимодействие элементов блока между собой. Это важно выяснить до присвоения параметров и операций элементам блока, т. к. операция может быть связана не только с параметром, но и с геометрическими элементами, входящими в блок.
3. Добавьте параметры геометрическим элементам динамического блока, следуя подсказкам в командной строке. Нужные параметры вызываются с вкладки **Parameters** (Параметры) диалогового окна **Block Authoring Palettes** (Палитры вариаций блоков) (рис. 17.3, слева).

Удаление и вызов этого диалогового окна с палитрами выполняется щелчком



на кнопке **Authoring Palettes** (Палитры вариации) панели инструментов **Manage** (Управление) на вкладке ленты **Block Editor** (Редактор блоков).

4. Перейдите на вкладку **Actions** (Операции) (рис. 17.3, в центре) и добавьте необходимые операции в описание динамического блока, следуя подсказкам в командной строке и учитывая связь операций с соответствующими параметрами и геометрией блока.

Примечание

С помощью вкладки **Parameter Sets** (Наборы параметров) (рис. 17.3, справа) диалогового окна **Block Authoring Palettes** (Палитры вариаций блоков) можно одновременно добавлять параметр и связанную с ним операцию.

5. Присвойте свойства параметрам и операциям, воспользовавшись диалоговым окном **Properties** (Свойства). Определите также, какими ручками будет выполняться манипулирование геометрией блока после его вставки в чертеж.

В диалоговом окне **Properties** (Свойства), кроме того, можно указать, должны ли настроенные свойства отображаться в этом окне. Там же можно указать, нужно ли эти свойства изменять с помощью палитры или ручек.

6. До сохранения блока выполните его тестирование на совместимость присвоенных операций и параметров. После щелчка на кнопке  **Test Block** (Тестировать блок) панели инструментов **Open/Save** (Открыть/Сохранить) на вкладке ленты **Block Editor** (Редактор блоков) появляется созданный блок, который можно проверить на его работоспособность, не выходя из редактора динамических блоков.

Геометрические и размерные зависимости

Связи и ограничения, наложенные на объекты плоского чертежа, называют зависимостями. В AutoCAD используется два вида зависимостей:

- ◆ *геометрические зависимости*, которые управляют взаимным размещением объектов по отношению друг к другу.

Геометрические зависимости позволяют:

- сохранять параллельность, перпендикулярность, касательность или совпадение точек между двумя объектами;
- обеспечивать вертикальность или горизонтальность отрезка или двух точек;
- зафиксировать точку на объекте в **WCS** (МСК);

◆ *размерные зависимости* управляют расстоянием, длиной, углом и радиусом объектов.

Наложение зависимостей выполняется при помощи команд, расположенных на вкладке **Constraints** (Зависимости) палитры **Block Authoring Palettes** (Палитры вариаций блоков) (рис. 17.4).

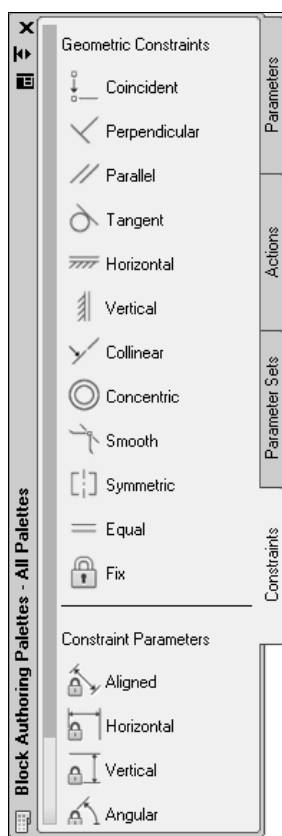


Рис. 17.4. Вкладка зависимостей в палитре **Block Authoring Palettes**

При создании динамического блока сначала налагаются геометрические зависимости, определяющие геометрическую форму объектов, а затем размерные зави-

симости, которые позволяют определить их размеры. После наложения зависимостей у курсора появляется синий значок, если указатель курсора оказывается вблизи ограниченного зависимостью объекта.

Удаление всех геометрических и размерных зависимостей выполняется с помощью команды **DELCONSTRAINT** (УДАЛОГР).

Блок с изменяемой геометрией

Рассмотрим пример создания динамического блока двери (рис. 17.5), который при вставке в проем стены может настраиваться под его размеры и изменять направление открывания полотна.

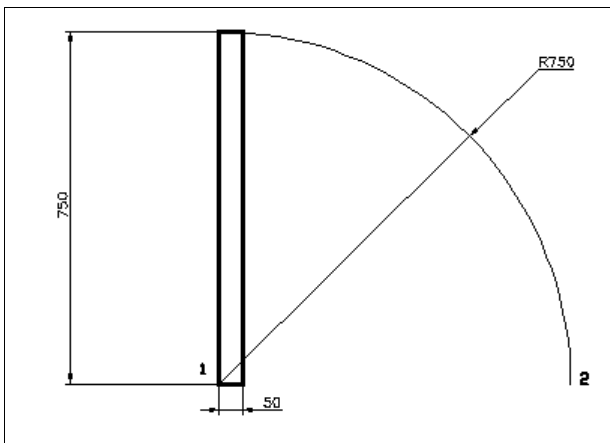


Рис. 17.5. Чертеж двери для создания динамического блока

Нарисуйте дверь с размерами, указанными на рис. 17.5, не проставляя их значения на рисунке, потому что он будет дальше использоваться для создания блока.

Чтобы создать динамический блок с несколькими параметрами и операциями, выполните следующие действия:

1. Создайте блок с именем **Door**, выбрав в качестве базовой точки 1 (см. рис. 17.5).
2. Установите флажок **Open in block editor** (Открыть редактор блоков) в диалоговом окне **Block Definition** (Определение блока) и щелкните кнопку **ОК** для выхода из диалогового окна. Откроется диалоговое окно редактора блоков **Block Editor** (Редактор блоков) с созданным блоком **Door** (рис. 17.6).
3. На палитре **Block Authoring Palettes** (Палитры вариаций блоков) откройте вкладку **Parameters** (Параметры) и присвойте линейный параметр расстоянию между точками 1 и 2.

- щелкните на палитре пиктограмму **Linear** (Линейный);
- привяжитесь к точке 1 (она будет потом базовой), а затем к точке 2;
- щелкните ниже двери, чтобы показать положение параметра.

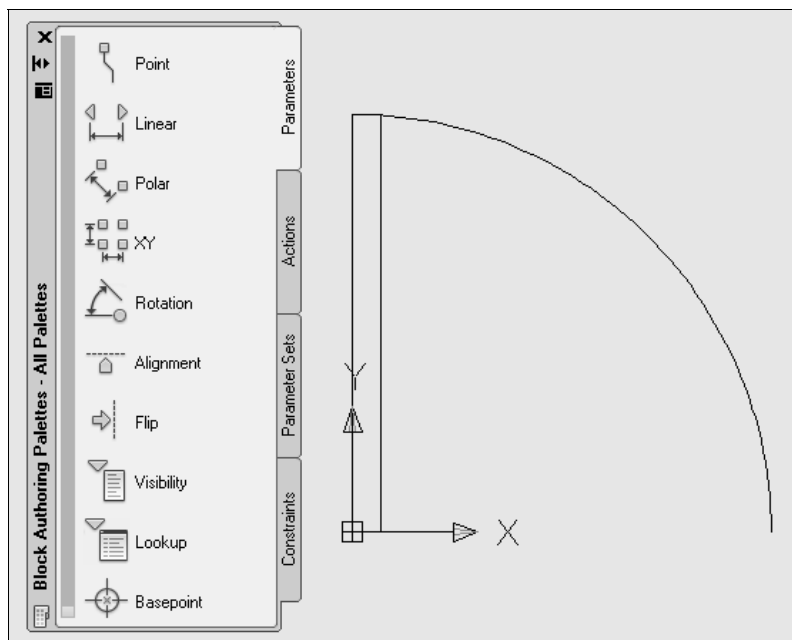


Рис. 17.6. Окно редактора блоков с загруженным блоком

4. Присвойте линейному параметру минимальное и максимальное значение и приращение длины, для чего выберите параметр и в окне **Properties** (Свойства) перейдите в поле **Value Set** (Набор значений) (рис. 17.7) и задайте в нем следующие величины:
 - **Dist type** (Тип расстояния) — **Increment** (Приращение);
 - **Dist increment** (Приращение расстояния) — 100;
 - **Dist minimum** (Минимальное расстояние) — 550;
 - **Dist maximum** (Максимальное расстояние) — 950.
5. Задайте еще в поле **Misc** (Разное) количество ручек, связанных с параметром, **Number of Grips** (Число ручек), равным 1.

Щелкните курсором в графическом окне для завершения ввода значений на палитре **Properties** (Свойства) и нажмите клавишу <Esc> для отказа от выбора линейного параметра.

6. Для изменения направления открывания двери задайте параметр отражения **Flip** (Отражение) относительно вертикальной линии, проходящей через точку в середине между точками 1 и 2 и произвольной точке на вертикали (потребуется включить режим **ORTHO** (ОПТО) клавишей <F8>). Чтобы найти среднюю точку, воспользуйтесь привязкой **Mid Between 2 Points** (Середина между точками), которую выберите из контекстного меню, вызвав его щелчком правой кнопки мыши при нажатой клавише <Shift>.

После присвоения параметров геометрическим объектам блока появятся ручки, соответствующие этим параметрам, и прямоугольники с восклицательными знаками, которые сигнализируют о том, что выбранным параметрам следует присвоить соответствующие операции (рис. 17.8).

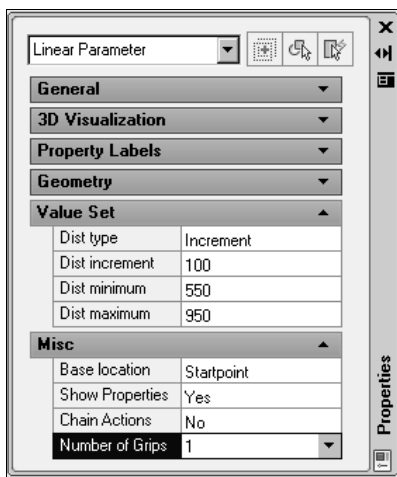


Рис. 17.7. Присвоение линейных значений в окне свойств **Properties**

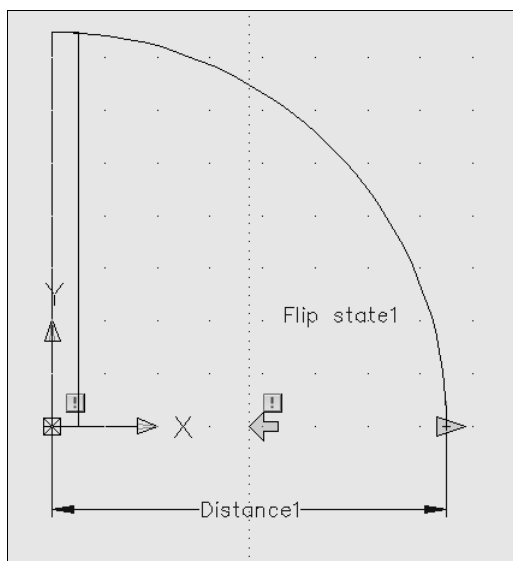


Рис. 17.8. Блок после присвоения параметров его объектам

7. Перейдите на вкладку **Actions** (Операции) палитры **Block Authoring Palettes** (Палитры вариаций блоков).
8. Присвойте операцию масштабирования линейному параметру **Distance** (Расстояние):
- выберите операцию масштабирования параметра **Scale** (Масштабирование) на вкладке **Actions** (Операции);
 - затем выберите параметр **Distance** (Расстояние), все объекты блока и параметр отражения, а затем нажмите клавишу <Enter>. Чуть правее параметра появится значок операции масштабирования.

9. Присвойте операцию отражения всем объектам блока:

- два раза щелкните на параметре **Flip** (Отражение), чтобы присвоить ему операцию отражения;
- выберите геометрические объекты блока и его параметры. Выбор завершите нажатием клавиши <Enter>.

Появится значок операции около оси отражения и изображение блока примет вид, показанный на рис. 17.9.

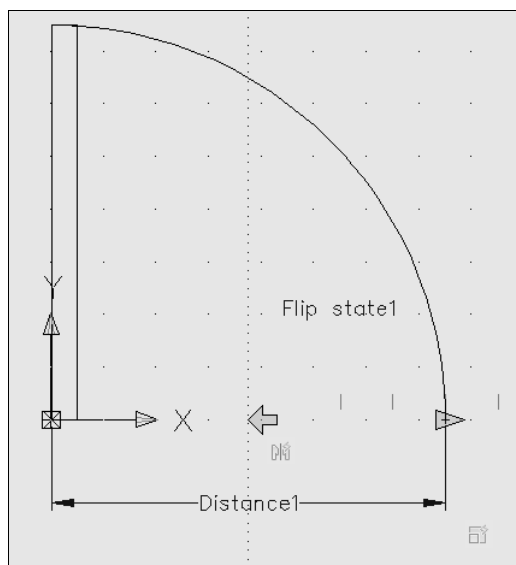


Рис. 17.9. Блок после присвоения операций его объектам и параметрам

10. Проверьте работоспособность созданного динамического блока, для чего

вызовите тестовое окно редактора, щелкнув на кнопке



Test Block (Тес-

тировать блок) на панели инструментов **Open/Save** (Открыть/Сохранить) вкладки ленты **Block Editor** (Редактор блоков).

11. Закройте тестовое окно редактора после тестирования блока, щелкнув на кнопке  **Close** (Закреть) в этом окне.

12. Выйдите из редактора блоков щелчком на кнопке **Close Block Editor** (Закреть редактор блока), расположенной на ленте.

После выполненных настроек в базе данных чертежа будет записан динамический блок, у которого после вставки можно изменять размеры крайней треугольной ручкой и отражать направление его открытия щелчком на ручке в виде стрелки (рис. 17.10).

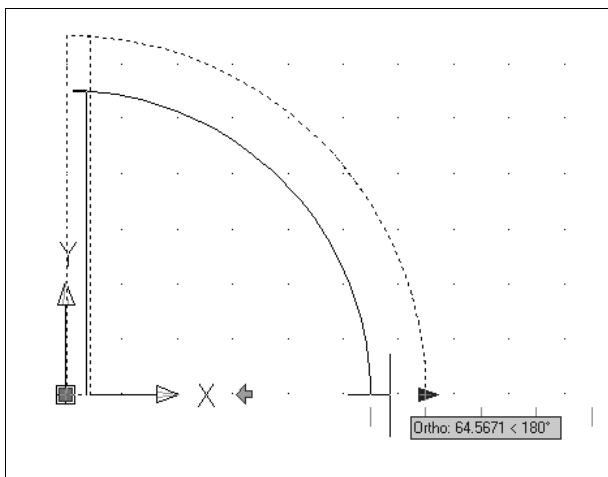


Рис. 17.10. Ручки динамического блока для изменения его размеров и зеркального отражения

Штрихованный прямоугольник

В этом примере создадим блок из штрихованного прямоугольника с динамически изменяемыми размерами, причем расстояние между линиями штриховки будет изменяться вслед за изменением его размеров.

1. Создайте блок в виде прямоугольника с высотой и шириной, равной 1000. Присвойте ему имя **Hatch** и откройте этот блок в редакторе динамических блоков.
2. Присвойте линейные параметры нижней и правой боковой стороне прямоугольника, а затем измените стандартные имена параметров **Distance** и **Distance1** в **Width** и **Height** соответственно, воспользовавшись палитрой свойств объектов **Properties** (Свойства) (рис. 17.11). Здесь же, в поле **Number of Grips** (Количество ручек), установите 1, т. к. для изменения размеров сторон будет использоваться одна ручка, а вторая будет фиксирована.
3. Для удобства работы с блоком перенесите активные треугольные ручки в середины сторон прямоугольника. Для этого выделите переносимую ручку, потом щелкните на ней и, удерживая левую кнопку мыши, перетащите ее в середину стороны прямоугольника (рис. 17.12).
4. Применим операцию **Stretch** (Растянуть) к линейным параметрам **Width** и **Height**, выбрав по запросу команды базовую точку для горизонтального параметра **Width** правый нижний угол прямоугольника, а для **Height** — правый верхний угол. При этом текущей рамкой обводится соответствующая сторона прямоугольника, и он же затем выбирается в качестве растягиваемого объекта (рис. 17.13).

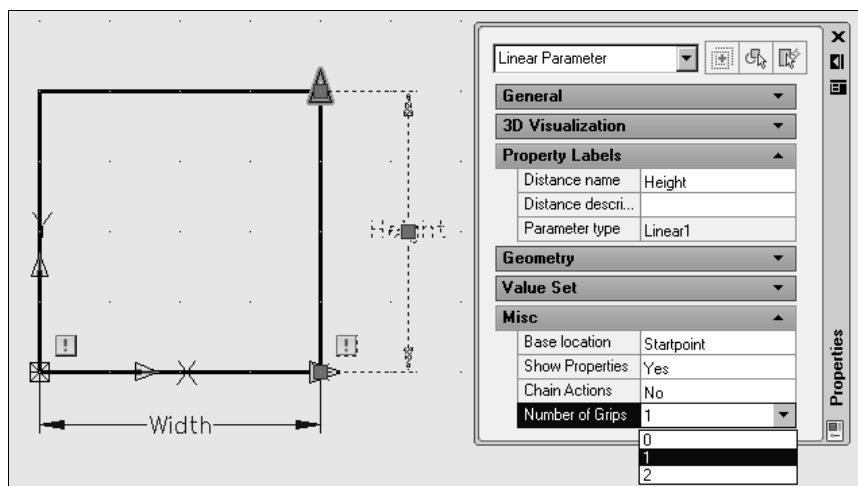


Рис. 17.11. Переименование линейного параметра и изменение количества ручек

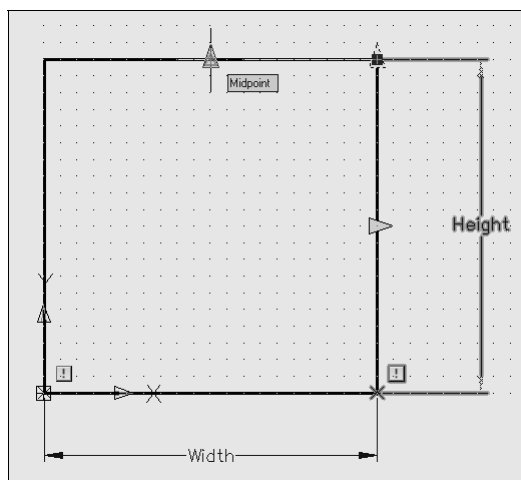


Рис. 17.12. Перетаскивание ручки на середину стороны прямоугольника

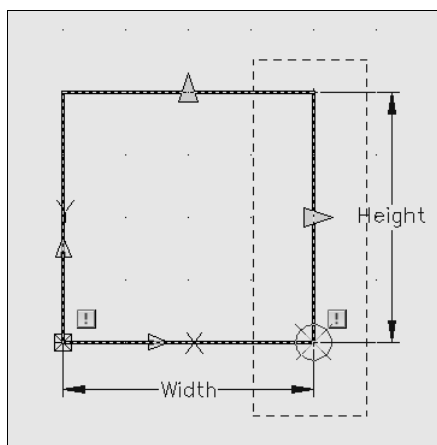


Рис. 17.13. Применение операции растягивания к горизонтальной стороне прямоугольника

5. Для того чтобы активные ручки линейных параметров оставались на середине изменяемых размеров сторон прямоугольника, необходимо воспользоваться операцией перемещения относительно базовой точки с масштабом 0.5 (половина стороны прямоугольника). Выполните следующее:

- вызовите операцию **Move** (Перемещение);
- выберите параметр **Height**;

- в качестве перемещаемого объекта выберите параметр **Width**, т. к. его ручка должна оставаться на середине изменяемой вертикальной стороны;
- щелкните на появившейся пиктограмме операции **Move** (Перемещение), в окне свойств объекта **Properties** (Свойства) в строке **Distance Multiplier** (Коэффициент расстояния) задайте 0.5 и измените наименование операции на **Move_Height** в строке **Action Name** (Имя команды);
- повторите эти же операции для параметра **Width**, выбрав в качестве базовой точки правый нижний угол прямоугольника (рис. 17.14).

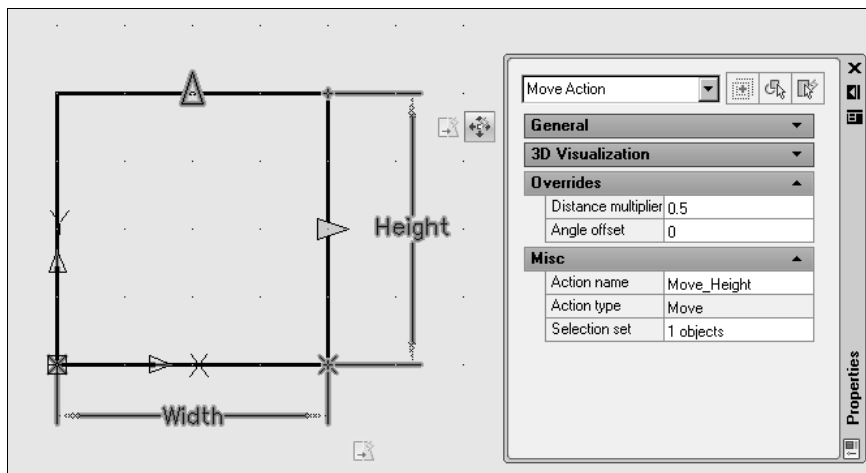


Рис. 17.14. Присвоение множителя и нового имени операции перемещения

6. Присвоим прямоугольнику параметр видимости, который будет управлять выводом его штриховки. Для этого активизируем параметр **Visibility** (Видимость) на палитре **Parametrs** (Параметры) и укажем привязкой к левому верхнему углу прямоугольника положение его ручки. После этой операции на ленте активизируется панель инструментов **Visibility** (Видимость).



Щелкните на этой панели инструментов кнопку **Visibility States** (Состояние видимости), чтобы вызвать диалоговое окно с таким же названием, в котором создайте новое состояние видимости под именем **ANSI_31** (рис. 17.15) с установленным переключателем **Leave visibility of existing objects unchanged in new state** (Оставить видимость объектов неизменной).

7. При текущем параметре видимости **ANSI_31** заштрихуйте прямоугольник палитрой **ANSI31**. При настройке параметров штриховки установите масштаб 25 и присвойте ей свойство масштабируемости, установив флажок **Annotative** (Аннотативная), чтобы вне зависимости от размеров прямоугольника расстояние между линиями штриховки при печати было одинаковым.

В этом состоянии будет виден прямоугольник и штриховка. Исходный параметр видимости **VisibilityState0** будет выводить только прямоугольник без штриховки. На рис. 17.16 изображен полностью созданный динамический блок с возможностью изменения размеров его сторон и двумя состояниями видимости.

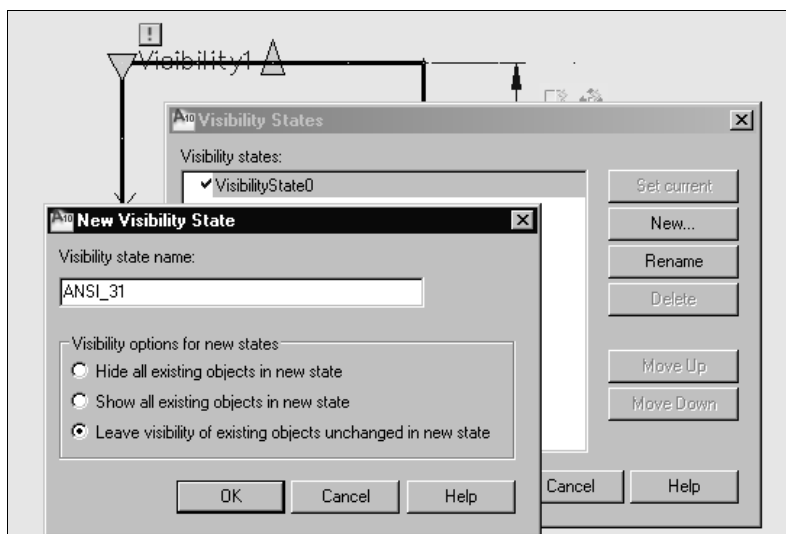


Рис. 17.15. Создание нового состояния видимости объектов блока

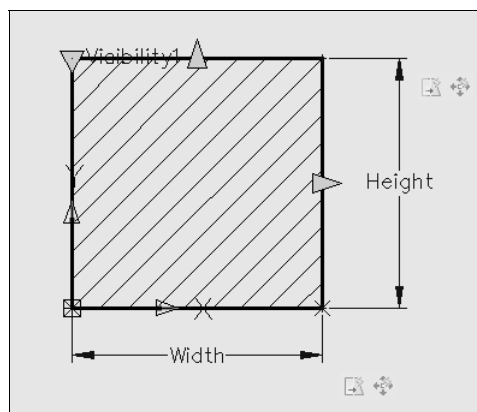


Рис. 17.16. Динамический блок с масштабируемой штриховкой

8. Выполните тестирование созданного блока, проверив возможность изменения размеров прямоугольника в вертикальном и горизонтальном направлениях, а также просмотрев оба состояния видимости.

- Выйдите из редактора динамических блоков, вставьте в чертеж новый экземпляр блока, присвоив его ширину и высоту на палитре **Quick Properties** (Быстрые свойства) (рис. 17.17).

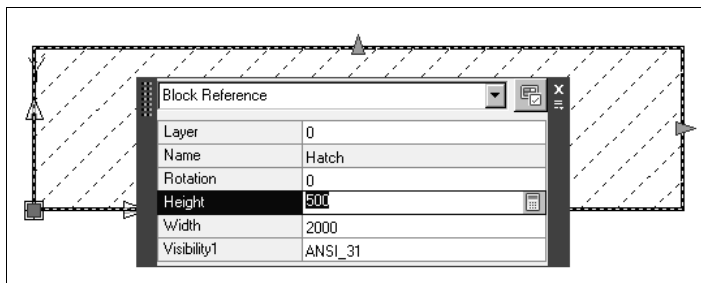


Рис. 17.17. Присвоение размеров сторонам прямоугольника

Блок с вариантами видимости

Теперь рассмотрим пример создания блока с различными вариантами видимости. Каждому из них можно присвоить уникальное имя, причем список этих имен выводится после выбора ручки **Visibility** (Параметр видимости) на динамическом блоке.

Чтобы создать блок с различными вариантами видимости объектов динамического блока (рис. 17.18), выполните следующие действия:

- Создайте из исходных изображений обычные блоки с различными именами. В рассматриваемом примере это: "Винт", "Гайка", "Подшипник".

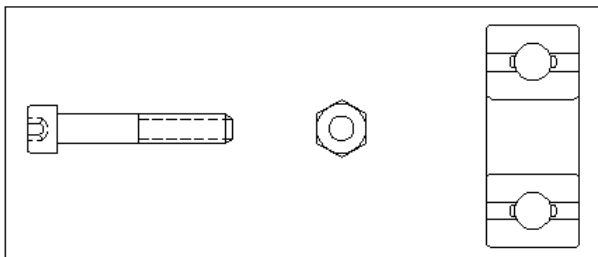


Рис. 17.18. Исходные изображения для создания динамического блока

- Вызовите редактор блоков, воспользовавшись кнопкой **Block Editor** (Редактор блоков) на панели инструментов **Block** (Блок) вкладки **Insert** (Вставка) на ленте.
- В появившемся диалоговом окне **Edit Block Definition** (Редактирование описания блока) (рис. 17.19) присвойте имя "Крепез" создаваемому динамическому блоку.

ческому блоку, заполнив поле **Block to create or edit** (Создать или редактировать блок). Щелкните по кнопке **ОК** для перехода в окно редактора блоков.

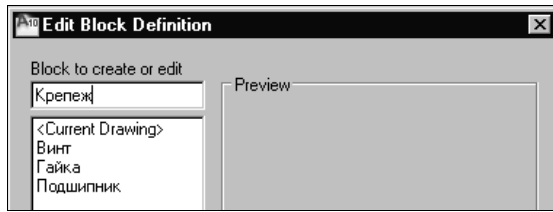


Рис. 17.19. Присвоение имени создаваемому динамическому блоку

4. Вставьте последовательно блоки "Винт", "Подшипник" и "Гайка" в окно редактора блоков, воспользовавшись  кнопкой **Insert** (Вставка) на панели инструментов **Block** (Блок) вкладки **Insert** (Вставка) на ленте.
5. На вкладке **Parameters** (Параметры) палитры **Block Authoring Palettes** (Палитры вариаций блоков) щелкните пиктограмму **Basepoint** (Базовая точка), а потом укажите на рисунке положение базовой точки динамического блока где-то в середине между вставленными блоками (рис. 17.20).

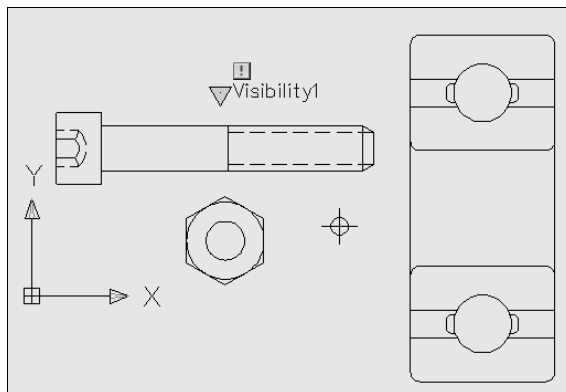


Рис. 17.20. Параметры базовой точки и визуализации динамического блока

6. С помощью той же палитры задайте параметр **Visibility** (Видимость) и поместите его на свободном поле рисунка (рис. 17.20).
7. Вызовите диалоговое окно **Visibility States** (Состояние видимости) двойным щелчком на параметре (на самом названии) **Visibility** (Видимость) и щелкните в нем кнопку **Rename** (Переименовать), а потом введите в прямоугольной рамке наименование первого состояния видимости блока "Крепеж".
8. Далее в этом же окне, нажимая кнопку **New** (Создать), создайте еще три наименования видимости элементов блока: "Винт", "Гайка" и "Подшипник"

(рис. 17.21). Теперь к созданным наименованиям состояний присоединим соответствующие изображения частей динамического блока.

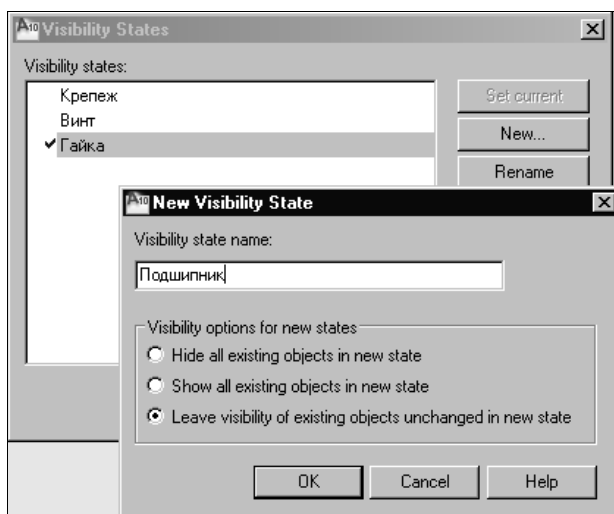


Рис. 17.21. Создание наименований для состояний видимости блока

9. Щелкнув два раза по имени "Крепеж", сделайте его текущим (появится флажок слева от него), а потом перейдите в рисунок, нажав кнопку **OK**.
10. Выберите рамкой все изображение с тремя блоками, а потом щелчком правой кнопки мыши вызовите контекстное меню, в котором выберите **Object Visibility** (Видимость объекта) и **Show for Current State** (Показать для текущего состояния) (рис. 17.22).



Рис. 17.22. Контекстное меню для присвоения видимости текущего состояния блока

11. Для присвоения состояний видимости другим созданным наименованиям — "Винт", "Подшипник" и "Гайка", проделайте следующие операции:
 - вызовите диалоговое окно **Visibility States** (Состояние видимости) двойным щелчком на параметре **Visibility** (Параметр видимости);
 - установите наименование текущим, отметив его мышью, а потом щелкнув кнопку **Set current** (Установить);

- выйдите из диалогового окна **Visibility States** (Состояние видимости), щелкнув кнопку **ОК**;
 - выберите на рисунке объекты, которые будут невидимыми в текущем состоянии, а затем из контекстного меню выберите **Hide for Current State** (Скрыть для текущего состояния).
12. Выйдите из редактора блоков, щелкнув кнопку  **Close Block Editor** (Заккрыть редактор блока).
13. Для проверки настроек полученного динамического блока вызовите окно тестирования блока. Щелкните на любом из объектов блока, чтобы появилась ручка параметра **Visibility** (Видимость). Щелчок на этой ручке вызывает меню, из которого можно выбрать нужное состояние видимости (рис. 17.23).

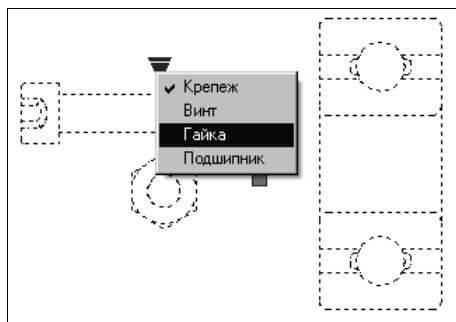


Рис. 17.23. Выбор состояния видимости динамического блока из меню

14. Выйдите из окна тестирования блока, а затем и из редактора динамических блоков.

Управление видимостью вспомогательных линий

В редакторе блоков можно создавать вспомогательные линии, которые будут видимы в редакторе блоков, но невидимы в графическом редакторе. Для этих целей используется команда **BCONSTRUCTION** (БЛОКОНСТР), которая вызывается в редакторе блоков щелчком на кнопке  **Construction Geometry** (Построение) панели инструментов **Manage** (Управление) вкладки ленты **Block Editor** (Редактор блоков).

На рис. 17.24 в качестве примера приведен блок в виде прямоугольника с видимыми осевыми линиями в редакторе блоков и невидимыми в чертеже.

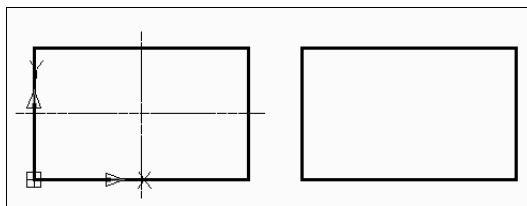


Рис. 17.24. Управление видимостью вспомогательных осевых линий

Создание таблицы блоков

Для создания одного и того же блока, но с различными размерами применяется команда **VTABLE** (БЛОКТАБЛИЦА), которая позволяет создать таблицу подобных блоков. Сначала создается геометрия блока, который открывается в редакторе динамических блоков, где с помощью команд на панели инструментов **Dimensional** (Размерные) наносятся размерные зависимости на изменяемые размеры блока (рис. 17.25).

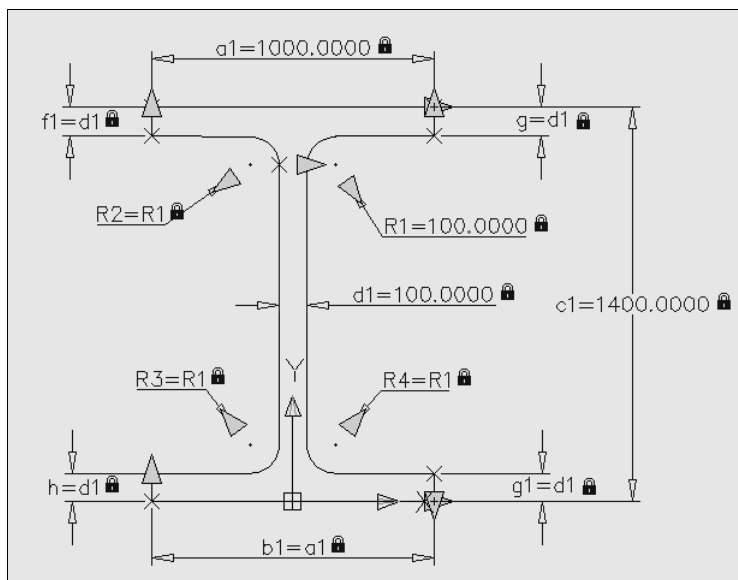


Рис. 17.25. Размерные ограничения, нанесенные на динамическом блоке

Для создания таблицы изменяемых параметров необходимо сначала присвоить ему операцию **Block Properties Table** (Таблица свойств блока), воспользовавшись вкладкой **Action** (Операции) на палитре **Block Authoring Palette** (Палитра вариаций блоков). Значок операции размещаем около блока на любом свободном месте и заполняем сначала заголовок параметров, вызывая диалоговое окно

с их списком щелчком на кнопке  в левом верхнем углу диалогового окна **Block Properties Table** (Таблица свойств блока) (рис. 17.26).

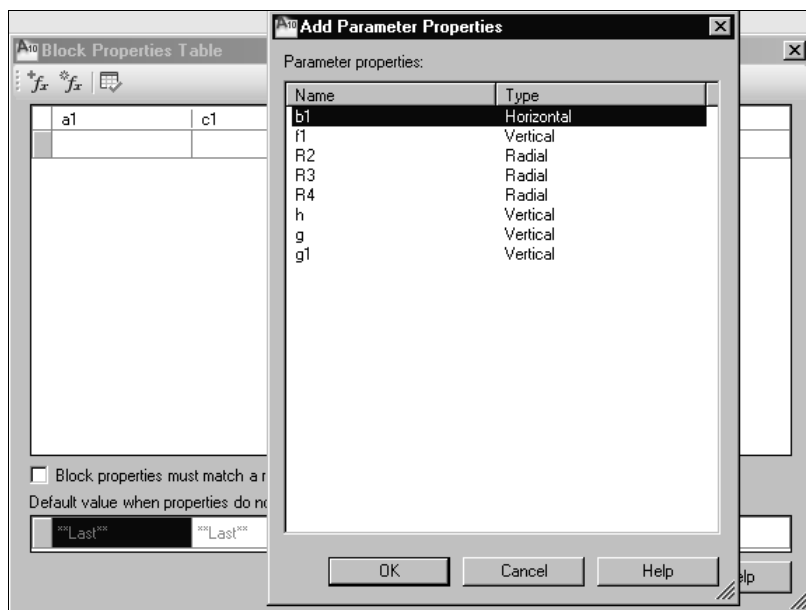
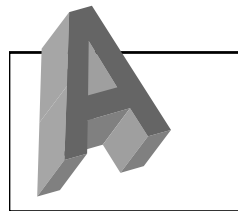


Рис. 17.26. Заполнение заголовка таблицы изменяемыми параметрами блока

Далее столбцы таблицы заполняются нужными значениями параметров. Редактирование строк и столбцов таблицы выполняется при помощи контекстного меню, которое вызывается щелчком правой кнопки мыши после выбора ячеек.

После выхода из редактора размеры динамического блока выбираются при помощи меню, которое вызывается щелчком на ручке.

ГЛАВА 18



Внешние ссылки и подложки

В этой главе...

- ◆ Внешние ссылки
- ◆ Редактирование внешней ссылки
- ◆ Управление внешними ссылками
- ◆ Работа с файлами формата DGN
- ◆ Работа с подложками
- ◆ Подрезка подложки
- ◆ Настройка параметров подложки

Внешние ссылки

Внешняя ссылка — это чертеж формата DWG, выполненный в другом файле, который присоединяется к текущему чертежу. Между чертежом и внешней ссылкой устанавливается связь без вставки содержимого самого рисунка. Это позволяет добавлять в текущий чертеж дополнительные элементы без существенного увеличения его размеров.

Идея внешней ссылки иллюстрируется таким простым примером. Представим себе лист бумаги, на котором нарисован план участка местности. Теперь наложим на него лист кальки и будем рисовать на ней коммуникационные сети — это создаваемый нами рисунок. План виден через прозрачную кальку, можно на нем рисовать сверху, но нельзя изменять через прозрачную кальку. План можно изменять только на листе бумаги.

Теперь посмотрим, в каких случаях имеет смысл применять внешние ссылки.

Когда нужно применять внешние ссылки?

Рассмотрим такой типичный пример. Две группы разработчиков выполняют совместно проект дорожной сети и мостов на этой сети. Причем мостовики получают от дорожников чертежи дорожных сетей, на которые наносятся конструкции мостов.

На начальной стадии работы неизвестно как будет выглядеть окончательный проект. Известно только то, что начинают проект дорожники, и он будет неоднократно изменяться.

Так как чертежи выполняются совместно и по очереди, то возникает огромное количество чертежей с различными вариантами изменений и уточнений проекта. В этих условиях возможны три варианта совместной работы:

- ◆ дорожники создают каждый раз новые варианты чертежей после внесения в них изменений, сохраняя их предшествующие копии. Мостовики наносят на эти чертежи собственные доработки и изменения. Создается большое количество чертежей, т. к. приходится хранить различные варианты проекта;
- ◆ мостовики приступают к работе только тогда, когда дорожники полностью выполняют свою часть работы и отдадут чертежи, которые изменять нельзя;
- ◆ дорожники могут изменять чертежи столько раз, сколько это необходимо, но мостовики работают только над своей частью проекта в собственных чертежах, используя чертеж дорожников как подложку.

Ранее, при ручном черчении на бумаге, в ходу был первый сценарий работы, т. к. второй вариант был практически невозможен. Плодилось огромное количество чертежей и версий проекта, которые хранились в специальных архивах.

При электронном черчении хранение версий не требуется, т. к. обе группы специалистов работают параллельно, используя чертежи своих смежников как подложку, в чертежах которой допускается вносить любые изменения.

Таким образом, если говорить в общем, не привязываясь к конкретному проекту, то внешние ссылки имеет смысл использовать в тех случаях, когда над проектом работают совместно несколько пользователей, проект неоднократно изменяется в процессе работы и состоит из множества связанных между собой рисунков.

Создание внешней ссылки

Внешняя ссылка присоединяется к текущему чертежу командой **XATTACH** (ССВСТАВИТЬ), а операции с внешними ссылками выполняются при помощи палитры внешних ссылок **External References** (Внешние ссылки) (рис. 18.1).

Для вставки внешней ссылки в текущий чертеж воспользуйтесь следующей последовательностью операций:

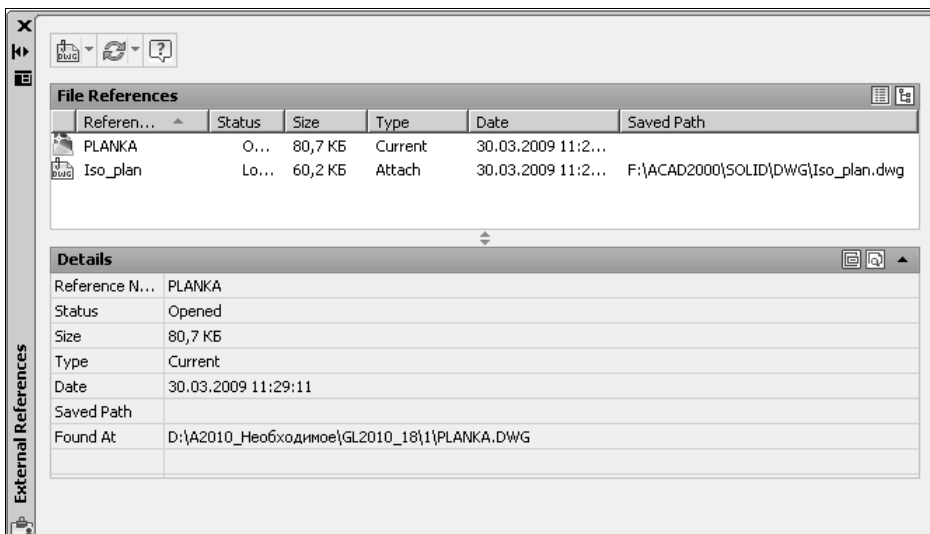


Рис. 18.1. Палитра диалогового окна **External References**

1. Вызовите команду вставки внешней ссылки в текущий чертеж любым из указанных ниже способов:

Панель инструментов	 Attach Xrefs (Присоединить внешнюю ссылку) на панели инструментов Insert (Вставка) или Reference (Ссылка)
Лента	 Insert (Вставка) Reference (Ссылка) Attach (Присоединить)
Палитра внешних ссылок	 View (Вид) Palettes (Палитры) External references palette (Палитра ссылок) Attach DWG (Присоединить DWG)
Горизонтальное меню	Insert (Вставка) DWG Reference (Внешние ссылки)
Командная строка	XATTACH (ССВСТАВИТЬ)
Псевдоимя команды	XA (CCB)

Появится диалоговое окно **Select Reference File** (Выбор файла внешней ссылки) (рис. 18.2).

2. В диалоговом окне **Select Reference File** (Выбор файла внешней ссылки) выберите необходимый файл с рисунком и щелкните мышью на кнопке **Open** (Открыть). Появится диалоговое окно **Attach External Reference** (Внешняя ссылка) (рис. 18.3).

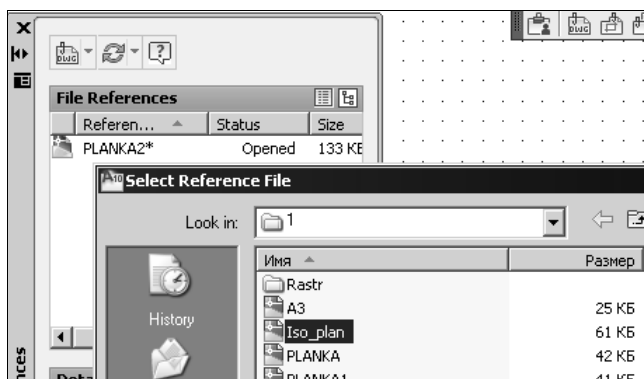


Рис. 18.2. Диалоговое окно для выбора файла внешней ссылки

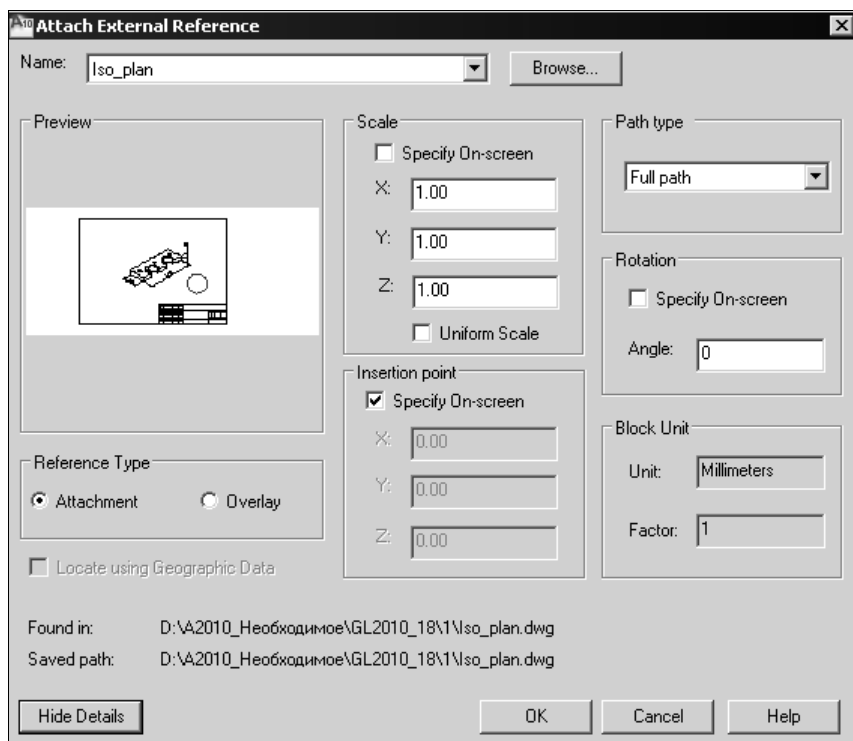


Рис. 18.3. Диалоговое окно для настройки параметров вставки внешней ссылки

- В разделе **Reference Type** (Тип ссылки) диалогового окна **Attach External Reference** (Внешняя ссылка) выберите тип ссылки **Attachment** (Вставленная) или **Overlay** (Наложенная).

Примечание

Вставляемая в рисунок внешняя ссылка сама может содержать другие внешние ссылки. Это следует учитывать при настройке типа вставки. При вставленной в текущий рисунок внешней ссылке происходит присоединение как самой внешней ссылки, так и ссылок, содержащихся внутри нее. Если ссылка вставляется в текущий рисунок как наложенная, то к нему не присоединяются внутренние внешние ссылки.

4. Установите флажок в разделе **Insertion point** (Точка вставки) около поля **Specify On-screen** (Указать на экране), чтобы можно было указать точку вставки на экране при помощи привязки.
5. Задайте в соответствующих полях масштаб и угол поворота внешней ссылки, не устанавливая флажок **Specify On-screen** (Указать на экране).
6. Щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна. После этого укажите на экране точку вставки внешней ссылки.

Любая внешняя ссылка содержит именованные объекты, такие как слои, типы линий, размерные и текстовые стили, блоки. Все они при добавлении в текущий рисунок получают имя, состоящее из имени ссылки, следующего за ним символа вертикальной черты и собственного имени в ссылке (рис. 18.4).

Палитра внешних ссылок **External References** (Внешние ссылки) (см. рис. 18.1) позволяет присоединить файлы в форматах DWG, DWF, DGN, PDF и растровые изображения.

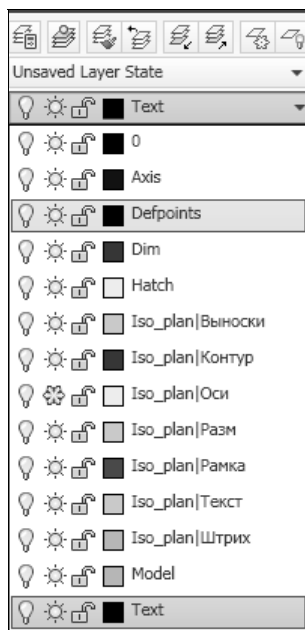


Рис. 18.4. Слои внешней ссылки в списке слоев текущего рисунка

Вставка из Центра управления

Этот способ вставки внешней ссылки рассмотрим на примере чертежа планки (см. рис. 15.3), в который вставим чертеж ее изометрии, как внешнюю ссылку (см. рис. 15.13).

Сначала нужно открыть чертеж планки без изометрии, считая его текущим рисунком. Для вставки с помощью **DesignCenter** чертежа изометрии, сохраненного в отдельном файле, в чертеж планки в виде внешней ссылки, выполните следующую последовательность действий:

1. Откройте панель окна **DesignCenter**, нажав комбинацию клавиш <Ctrl>+<2>. Появится диалоговое окно Центра управления.
2. В зоне структуры (левая панель диалогового окна) найдите папку с вставляемым файлом и щелкните на ней мышью. В зоне палитры (правая панель диалогового окна) появится список файлов, записанных в этой папке (рис. 18.5).

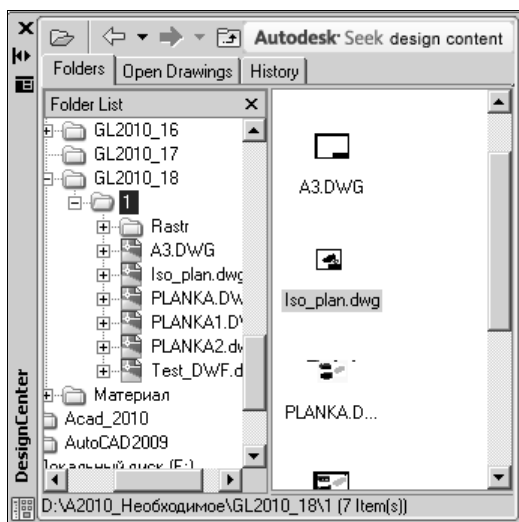


Рис. 18.5. Центр управления AutoCAD с папкой, содержащей внешнюю ссылку

3. Подведите указатель курсора в палитре на имя или пиктограмму файла внешней ссылки и нажмите правую кнопку мыши. Удерживая ее, переместите курсор в текущий чертеж и отпустите его там.
4. Из появившегося контекстного меню выберите **Attach as Xref** (Вставить ссылку). Появится диалоговое окно **Attach External Reference** (Внешняя ссылка) (см. рис. 18.3).
5. В диалоговом окне установите флажок **Specify On-screen** (Указать на экране) в разделе **Insertion point** (Точка вставки), установите масштаб и угол поворота в разделах **Scale** (Масштаб) и **Rotation** (Угол поворота). Выберите из спи-

ска **Path type** (Тип пути) строку **Relative path** (Относительный путь) для упрощения поиска внешней ссылки после переноса чертежа на другой носитель. В этом случае ссылка ищется на том же диске и сервере, что и текущий чертеж.

Примечание

Если указывается путь **Relative path** (Относительный путь), то чертеж перед вставкой внешней ссылки нужно сохранить на диске.

6. Установите переключатель **Reference Type** (Тип ссылки) в положение **Attachment** (Вставленная) или **Overlay** (Наложенная). Вставленная ссылка видна при возможной вставке самого файла, как внешней ссылки. Наложенная ссылка не будет видна в этом случае. В рассматриваемом примере это значения не имеет.
7. Щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна. После этого укажите на экране точку вставки внешней ссылки. Нужно иметь в виду, что в текущий файл вставляется все содержание файла внешней ссылки, а в качестве базовой точки используется по умолчанию точка, имеющая координаты 0,0.

Редактирование внешней ссылки

В рассматриваемом примере чертеж планки после вставки в него чертежа с изометрическим изображением требует дополнительной корректировки и редактирования (рис. 18.6). Из чертежа нужно удалить вторые рамки чертежа, второй штамп и размеры, нанесенные на изометрическом виде.

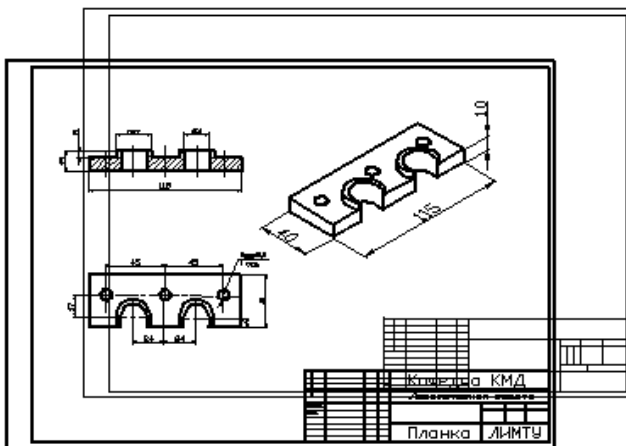


Рис. 18.6. Чертеж планки после вставки внешней ссылки

Для управления яркостью изображения внешней ссылки относительно текущего рисунка в процентах можно воспользоваться движком **Xref fading** (Яркость ссылки) на панели ленты **Reference** (Ссылка) на вкладке **Insert** (Вставка) (рис. 18.7).

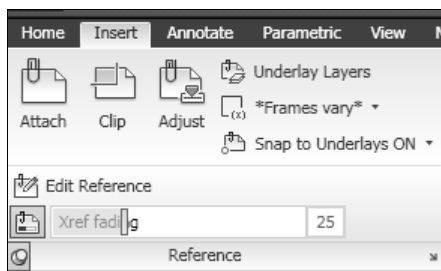


Рис. 18.7. Управление яркостью отображения внешней ссылки

После вставки внешней ссылки любые изменения в ней можно выполнить следующими способами:

- ♦ отредактировать внешнюю ссылку в том файле, в котором она создана. Все изменения перейдут в место его вставки после обновления в чертеже-приемнике. Эта операция выполняется при помощи палитры внешних ссылок;
- ♦ отредактировать внешнюю ссылку в текущем чертеже прямо по месту ее вставки, но в этом случае выполненные изменения отразятся в оригинальном чертеже. Если это недопустимо, то лучше сделать вторую копию чертежа;
- ♦ и наконец, внешнюю ссылку можно преобразовать в блок, который после этого становится частью чертежа. В этом случае возрастает размер текущего чертежа, но зато редактирование вновь вставленного блока никак не сказывается на оригинальном чертеже.

Редактирование по месту вставки

Так как внешняя ссылка вставляется в чертеж как единый объект, то для ее редактирования в программе используется специальное средство, называемое *редактированием внешней ссылки по месту вставки*.

Рассмотрим порядок выполнения операций при редактировании внешней ссылки по месту ее вставки в текущем чертеже при помощи команды **REFEDIT** (ССЫЛРЕД) .

Для вызова команды воспользуйтесь любым из приведенных ниже способов:

Панель инструментов



Refedit (Редактирование вхождений) | **Edit Reference in Place** (Редактирование вхождений)

Лента	 Edit Reference Insert (Вставка) Reference (Ссылка) Edit reference (Редактирование ссылки)
Горизонтальное меню	Tools (Сервис) Xref and Block In-place Editing (Внешняя ссылка или блок для контекстного редактирования) Edit Reference In-Place (Редактирование вхождений)
Командная строка	REFEDIT (ССЫЛРЕД)

1. Выберите внешнюю ссылку, которую необходимо отредактировать. Появится диалоговое окно **Reference Edit** (Редактирование вхождений) (рис. 18.8). Все доступные для редактирования вхождения появятся в списке диалогового окна.

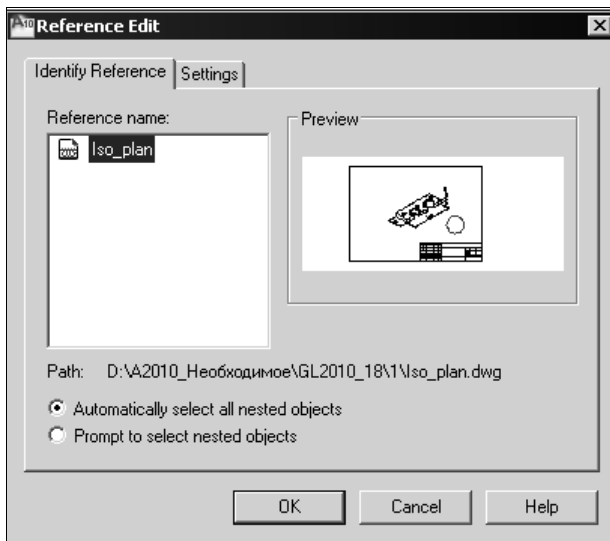


Рис. 18.8. Диалоговое окно для выбора редактируемых вхождений файла внешней ссылки

2. В диалоговом окне **Reference Edit** (Редактирование вхождений) выберите нужное вхождение и укажите, какие объекты внешней ссылки будут редактироваться, отметив одно из двух полей в нижней части диалогового окна:
 - **Automatically select all nested objects** (Выбирать вложенные объекты автоматически);
 - **Prompt to select nested objects** (Подтверждать выбор вложенных объектов).

- Щелкните мышью на кнопке **ОК** для выхода из диалогового окна **Reference Edit** (Редактирование вхождений). Если редактируемые объекты выбираются избирательно, то в командной строке появится запрос:

Select nested objects: (Выберите редактируемые объекты:)

Линии текущего чертежа станут бледнее по отношению к линиям вставленного чертежа, а на ленте появится панель инструментов **Edit Reference** (Редактирование вхождений) (рис. 18.9).

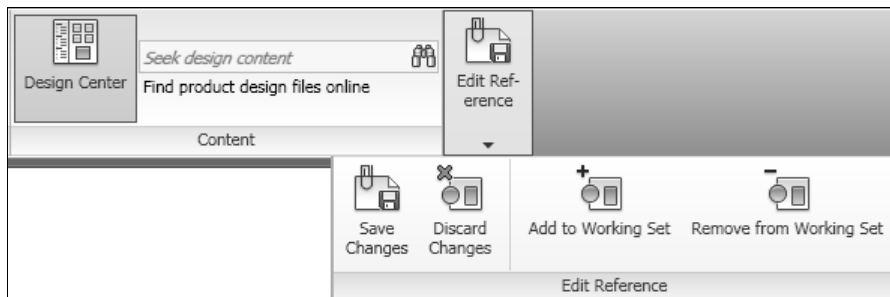


Рис. 18.9. Панель инструментов **Edit Reference** на вкладке ленты **Insert**

- Выберите принадлежащие вхождению объекты, которые нужно отредактировать, и для завершения выбора нажмите клавишу <Enter>. В рассматриваемом примере следует выбрать две прямоугольные рамки чертежа изометрии, его штамп и размеры. Выбранные для редактирования объекты подсвечиваются ручками в опорных точках (рис. 18.11).
- Выполните редактирование объектов внешней ссылки. В рассматриваемом примере удалите их, нажав клавишу на клавиатуре. Оставшаяся часть чертежа будет пока что изображена бледными линиями (рис. 18.11).
- Для завершения редактирования щелкните кнопку **Save Changes** (Сохранить изменения) на панели инструментов ленты **Edit Reference** (Редактирование вхождений) (см. рис. 18.9).
- В появившемся информационном окне (рис. 18.12) подтвердите согласие на сохранение изменений, щелкнув мышью на кнопке **ОК**. Чертеж примет окончательный вид (рис. 18.13).

Теперь, если открыть и просмотреть чертеж-источник с изометрическим изображением планки, на нем будут отсутствовать удаленные объекты (рис. 18.14). Настроенная яркость изображения внешней ссылки включается и выключается кнопкой  **Xref fading** (Яркость ссылки) на панели ленты **Reference** (Ссылка) на вкладке **Insert** (Вставка) (см. рис. 18.7).

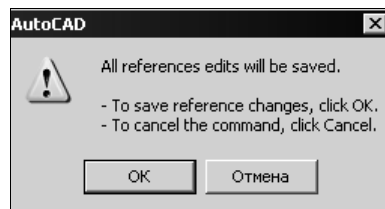


Рис. 18.12. Информационное окно для подтверждения согласия на сохранение изменений внешней ссылки

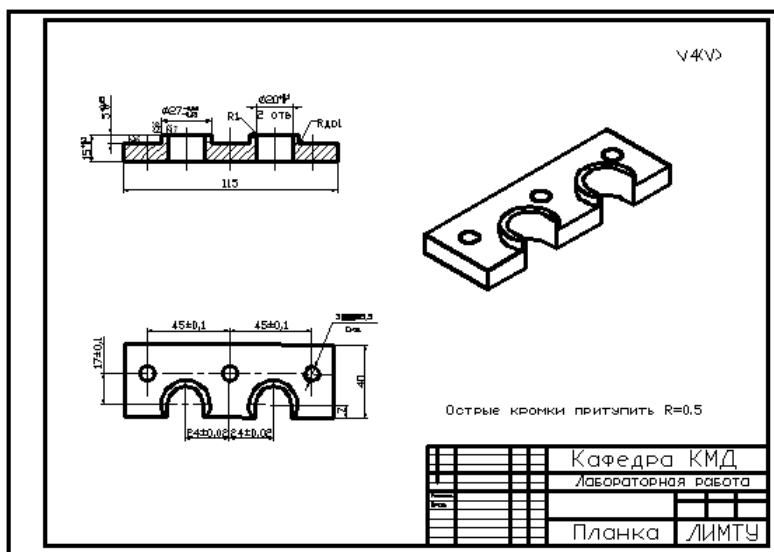


Рис. 18.13. Чертеж планки после редактирования внешней ссылки

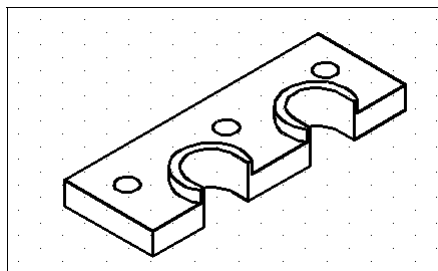


Рис. 18.14. Изометрический чертёж планки после редактирования внешней ссылки по месту вставки

Внимание!

При любом редактировании внешней ссылки изменения отражаются и в оригинальном чертеже.

Редактирование в отдельном окне

Для загрузки внешней ссылки в отдельное окно с целью последующего редактирования следует воспользоваться командой **XOPEN** (СКОТКРЫТЬ).

Чтобы отредактировать внешнюю ссылку в отдельном окне, воспользуемся новым способом вызова этой команды, который реализован в AutoCAD 2010.

Выполните следующие операции:

1. Щелкните левой кнопкой мыши на редактируемой внешней ссылке. В точке вставки внешней ссылки появится прямоугольная ручка синего цвета, а на ленте выводится новая вкладка **External Reference** (Внешняя ссылка) с тремя панелями инструментов (рис. 18.15), на которых размещаются кнопки для вызова команд редактирования внешних ссылок и вызова диспетчера внешних ссылок для управления ими.

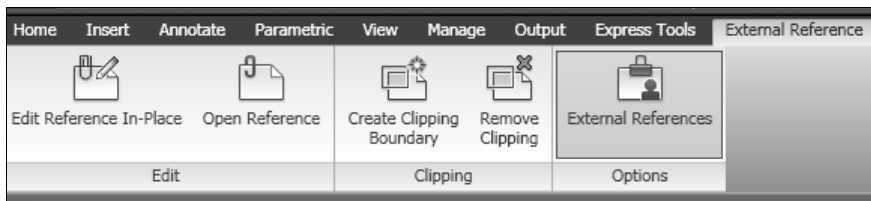
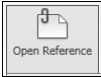


Рис. 18.15. Вкладка ленты **External Reference** для редактирования внешних ссылок

2. Вызовите команду **XOPEN** (СКОТКРЫТЬ), щелкнув кнопку  **Open Reference** (Открыть ссылку) на панели инструментов **Edit** (Редактирование) открывшейся вкладки **External Reference** (Внешняя ссылка) ленты.

Появится отдельное окно, в котором будет загружен файл внешней ссылки (рис. 18.16), а вкладка **External Reference** (Внешняя ссылка) на ленте исчезнет.

3. Выполните редактирование внешней ссылки в открывшемся окне. В рассматриваемом примере нужно удалить рамки чертежа со штампом и размерами.
4. Сохраните измененную внешнюю ссылку на диске, а потом перейдите в окно с текущим рисунком, в который вставлялась внешняя ссылка.

В строке состояния появится информационное окно, в котором указывается, что внешняя ссылка была изменена, и ее нужно обновить (рис. 18.17).

5. Щелкните левой кнопкой мыши на подчеркнутой строке с наименованием внешней ссылки в нижней части этого окна, чтобы обновить внешнюю ссылку в текущем чертеже.

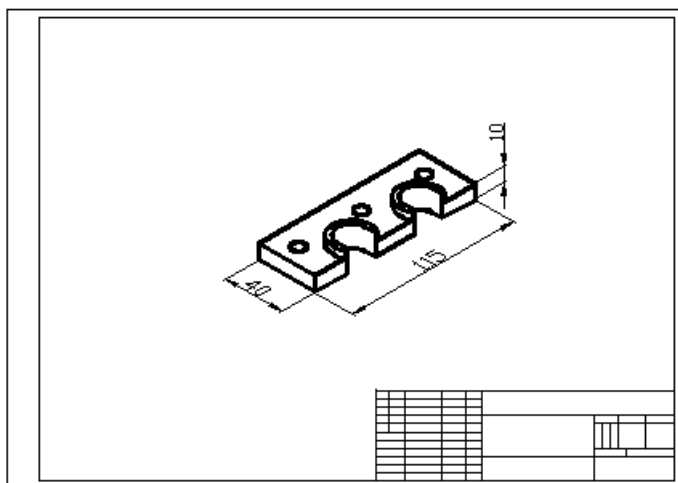


Рис. 18.16. Файл внешней ссылки, открытый в отдельном окне

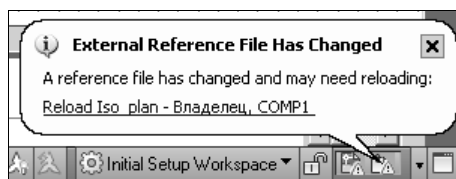


Рис. 18.17. Информационное окно с сообщением о необходимости обновления внешней ссылки

Управление внешними ссылками

Палитра внешних ссылок позволяет вставлять, удалять, обновлять, выгружать, внедрять и переименовывать внешние ссылки, имеющиеся в текущем (главном, по отношению к ссылкам) рисунке, а также изменять пути к ссылкам. Эти операции выполняются при помощи диалогового окна, которое вызывается командой **EXTERNALREFERENCES**.

Эта новая команда, появившаяся в AutoCAD 2007, запускается так же, если набрать в командной строке команду **XREF** (ССЫЛКА), которая использовалась раньше в предыдущих версиях программы для вызова диспетчера внешних ссылок.

Теперь функции диспетчера внешних ссылок перенесены на палитру внешних ссылок **External References** (Внешние ссылки).

Чтобы вызвать палитру внешних ссылок и выполнить необходимые операции над ссылками, сделайте следующие действия:

1. Вызовите палитру внешних ссылок любым из указанных ниже способов:

Панель инструментов	 Reference (Ссылки) External References (Внешние ссылки)
Лента	 View (Вид) Palettes (Палитры) External References palette (Палитра внешних ссылок)
Меню	Insert (Вставка) External References (Внешние ссылки)
Командная строка	EXTERNALREFERENCES

Появится диалоговое окно палитры внешних ссылок **External References** (Внешние ссылки) (см. рис. 18.1).

Палитра состоит из двух полей. В верхнем поле содержится список внешних ссылок, имеющихся в текущем рисунке. Управление способом вывода перечня внешних ссылок осуществляется клавишами <F3> и <F4> или двумя кнопками справа в верхней части этого поля. Можно выводить перечень ссылок в виде списка или древовидной структуры.

Заголовок верхнего поля состоит из шести информационных столбцов, перечень которых приводится ниже:

- **Reference name** (Имя) содержит список имен ссылок, вставленных в рисунок;
 - **Status** (Статус) отображает состояние внешней ссылки в данный момент (загружена, выгружена);
 - **Size** (Размер) выводит размер файла внешней ссылки;
 - **Type** (Тип) указывает тип внешней ссылки: наложением или вставкой;
 - **Date** (Дата) выводит дату последней модификации файла рисунка внешней ссылки;
 - **Saved path** (Сохраненный путь) выводит сохраненный путь доступа к внешней ссылке.
2. Для выполнения операций над отмеченной в списке внешней ссылкой вызовите контекстное меню (рис. 18.18), щелкнув на ссылке правой кнопкой мыши.
 3. Выберите из контекстного меню нужную операцию из списка:
 - **Open** (Открыть) — открыть выбранную внешнюю ссылку в отдельном окне для редактирования.
 - **Attach** (Вставить) вызывает диалоговое окно **External References** (Внешняя ссылка) (см. рис. 18.2). Далее проделяваются такие же настройки, что

и в случае команды вставки внешней ссылки в рисунок **ХАТТАШ** (ССВСТАВИТЬ).

- **Unload** (Выгрузить) — временная выгрузка из чертежа изображения внешней ссылки без полного удаления из рисунка.

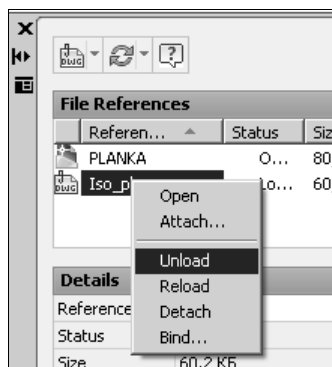


Рис. 18.18. Контекстное меню для выполнения операций над внешней ссылкой

- **Reload** (Обновить) — повторная загрузка временно выгруженной ссылки или чтение обновленной версии.
- **Detach** (Удалить) — удаление выбранной внешней ссылки (или нескольких ссылок) из текущего рисунка. Вложенные ссылки удалять нельзя.
- **Bind** (Внедрить) — внедрение внешней ссылки и ее именованных объектов в текущий рисунок в виде блока. В этом случае вызывается диалоговое окно **Bind Xrefs** (Внедрение ссылок) (рис. 18.19), в котором можно выбрать один из следующих вариантов преобразования ссылки в блок:
 - **Bind** (Внедрение) — именованные объекты блока, созданного из внешней ссылки, добавляются в текущий рисунок с именами, содержащими префикс <имя блока>\$n\$<имя именованного объекта>;
 - **Insert** (Слияние) — имена именованных объектов вносятся в текущий рисунок без префиксов.



Рис. 18.19. Диалоговое окно для выбора способа внедрения внешней ссылки в текущий рисунок

4. Перейдите в нижнее информационное поле **Details** (Подробности) палитры внешних ссылок **External References** (Внешние ссылки), в полях которой содержатся свойства внешней ссылки, часть из которых может быть отредактирована:

- **Reference Name** (Имя) — строка содержит имя внешней ссылки, которое может быть отредактировано.
- **Status** (Статус) — эта строка не редактируется в силу своего информационного характера, т. к. в ней сообщается, загружена или выгружена внешняя ссылка.
- **Size** (Размер) — свойство так же, как и предыдущее, не редактируется, т. к. в строке выводится размер файла внешней ссылки.
- **Type** (Тип) — свойство не редактируется, т. к. в строке указывается какого типа ссылка — наложенная или вставленная.
- **Date** (Дата) — в строке выводится дата последних изменений внешней ссылки.
- **Saved Path** (Сохраненный путь) — выводится сохраненный путь внешней ссылки, который она имела при вставке. Это свойство не редактируется.
- **Found At** (Ссылка найдена в) — выводится путь, по которому в действительности найдена внешняя ссылка. Он не обязательно совпадает с сохраненным путем.

Щелчок на эллиптической кнопке с точками (...) в этой строке вызывает диалоговое окно **Select New Path** (Выбор нового пути), которое является стандартным окном выбора файлов, поэтому в нем можно выбрать необходимый путь и файл. Если выбран новый путь, он появляется также и в поле **Saved Path** (Сохраненный путь).

Работа с файлами DGN формата

К рисунку AutoCAD можно присоединить файл с расширением `dgn`, используемый программой Microstation.

Файлы с расширением `dgn` можно импортировать в AutoCAD специальной командой **DGNIMPORT**, а файлы с расширением `dwg` можно экспортировать в DGN-файлы командой **DGNEXPORT**. Кроме того, команды **IMPORT** и **EXPORT** содержат в своих списках файлы с расширением `dgn` и могут также использоваться для тех же целей.

При импорте DGN-файла в текущий рисунок AutoCAD появляется диалоговое окно **Import DGN Settings** (Настройка импорта DGN-файла) (рис. 18.20), в котором выбирается способ его импортирования.

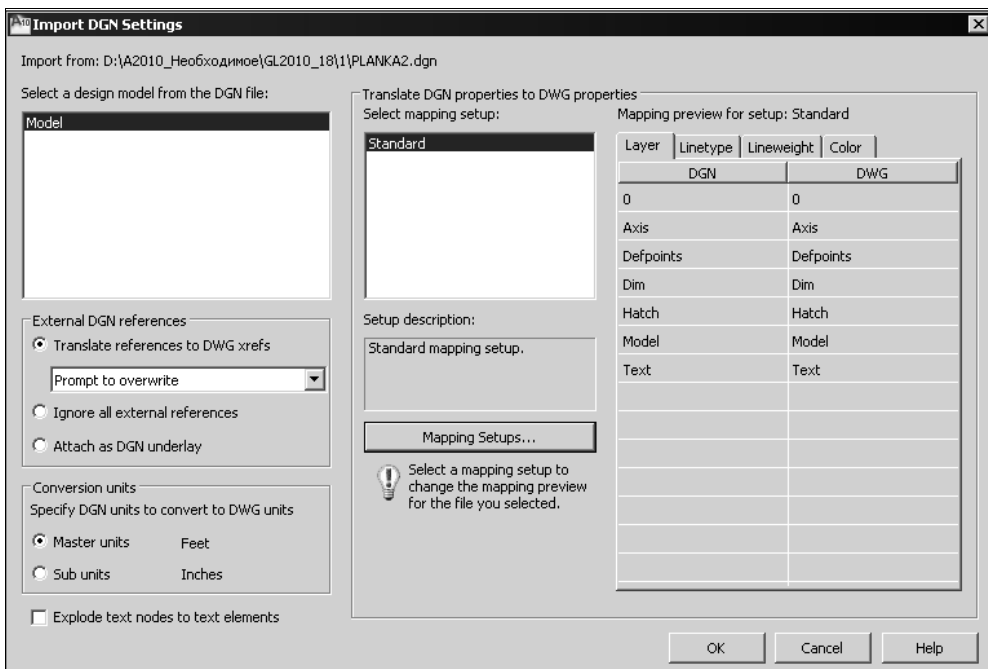


Рис. 18.20. Диалоговое окно для настройки импорта DGN-файла

Кроме того, в этом же окне можно настроить преобразование единиц DGN-файла в основные и производные единицы AutoCAD.

При экспорте рисунка AutoCAD в формат DGN появляется диалоговое окно **Export DGN Settings** (Настройка экспорта DGN-файла), в котором выбирается способ трансляции внешних ссылок, принимается решение о необходимости трансляции DGN-файлов, имеющихсх в текущем рисунке, а также основных и производных единиц измерения.

Файл с расширением dgn может использоваться и в качестве подложки — фона, на котором выполняется текущий рисунок.

Работа с подложками

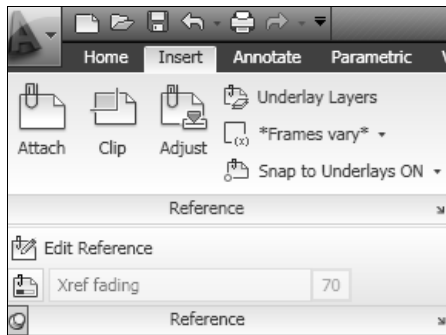
В качестве подложки к текущему рисунку AutoCAD 2010 можно присоединить, а затем редактировать файлы с расширением dgn, dwf, pdf или графические файлы растрового формата.

В табл. 18.1 приводится список растровых форматов, поддерживаемых AutoCAD 2010.

Для работы с присоединяемыми к текущему чертежу файлами, как с векторными, так и растровыми, удобнее всего воспользоваться панелью инструментов **Reference** (Ссылка) на вкладке ленты **Insert** (Вставка) (рис. 18.21).

Таблица 18.1. Поддерживаемые форматы файлов

Тип	Описание	Расширения файлов
BMP	Растровые форматы Windows и OS2	bmp, dib, rle
CALS-I	Mil-R-Raster I	gp4, mil, rst, cg4, cal
FLIC	Animator FLIC — формат, использующийся в программе Animator	flic, fli
GeoSPOT	GeoSPOT (для каждого BIL-файла в той же папке должны иметься HDR- и PAL-файл с параметрами совмещения)	bil
IG4	Image Systems Group 4	ig4
JFIF или JPEG	Joint Photographics Expert Group	jpg или jpeg
PCX	Paintbrush — формат, использующийся в программе Paintbrush	pcx
PICT	Macintosh Picture — формат, использующийся в компьютерах Macintosh	pct
PNG	Portable Network Graphic	png
RLC	Run-Length Compressed	rlc
TARGA	True Vision Raster-Based Data Format	tga
TIF	Формат TIFF (теговый формат файлов изображений) Tagged Image File Format	tif или tiff

**Рис. 18.21.** Панель инструментов **Reference** на вкладке ленты **Insert**

Если щелкнуть на кнопке  **Attach** (Присоединить) на этой панели инструментов, то появляется диалоговое окно **Select Reference File** (Выбор файла внешней ссылки), в котором можно выбрать расширение файла из раскрывающегося списка (рис. 18.22) и ссылчный файл по его имени.

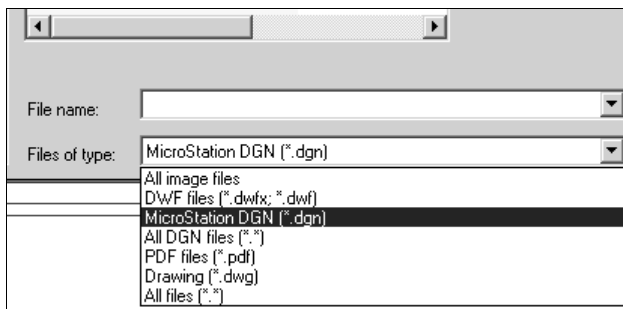


Рис. 18.22. Раскрывающийся список для выбора расширения файла

Для присоединения файла в зависимости от расширения используется команда:

- ◆ **DGNATTACH** (ДГНВСТАВИТЬ) — для файлов с расширением dgn;
- ◆ **DWFATTACH** (ДВФВСТАВИТЬ) — для файлов с расширением dwf;
- ◆ **PDFATTACH** (ПДФВСТАВИТЬ) — для файлов с расширением pdf;
- ◆ **IMAGEATTACH** (ИЗОБРВСТАВИТЬ) — для растровых изображений.

После присоединения файла его наименование появляется в списке файлов палитры диалогового окна **External References** (Внешние ссылки).

Подложку можно подрезать, корректировать глубину ее цвета, яркость и контрастность, управлять видимостью слоя, на котором она будет размещена, и привязываться к ее объектам.

Для всех файлов эти операции совершенно аналогичны, разница только в командах, которые используются для их реализации.

Выгрузка и повторная загрузка

Временная выгрузка подложки позволяет увеличить скорость работы компьютера за счет освобождения оперативной памяти и улучшить читаемость чертежа.

1. Вызовите палитру внешних ссылок **External References** (Внешние ссылки) (см. рис. 18.1) щелчком на кнопке  в нижнем правом углу панели инструментов **Reference** (Ссылки) ленты на вкладке **Insert** (Вставка) (см. рис. 18.21).
2. На открывшейся палитре внешних ссылок **External References** (Внешние ссылки) выделите строку с именем изображения, щелкните правой кнопкой мыши и выберите из контекстного меню **Unload** (Выгрузить) или **Reload** (Обновить) (рис. 18.23) для временной выгрузки или восстановления обновленного рисунка на чертеже.

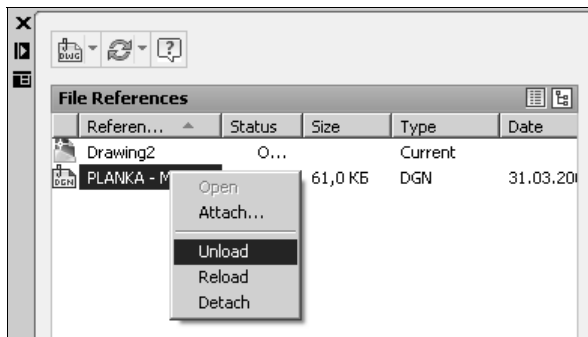


Рис. 18.23. Контекстное меню для управления подложками

Удаление подложки из чертежа

При удалении из текущего чертежа файла подложки он сохраняется на диске, но происходит стирание всех его вхождений в чертеж, описаний и относящихся к нему связей.

1. Вызовите палитру внешних ссылок **External References** (Внешние ссылки) (см. рис. 18.1).
2. На открывшейся палитре внешних ссылок **External References** (Внешние ссылки) выделите строку с именем изображения, щелкните правой кнопкой мыши и выберите из контекстного меню **Detach** (Удалить).
3. Щелкните на крестике в верхней части полосы заголовка палитры внешних ссылок **External References** (Внешние ссылки), для того чтобы удалить ее из рабочего окна программы.

Подрезка подложки

Присоединение растрового изображения к текущему чертежу приводит к значительному увеличению файла и к замедлению скорости работы с ним. Скорость перерисовки чертежа можно повысить, если вырезать часть изображения, с которой в данный момент происходит непосредственная работа. Контуром может служить прямоугольник или двумерный многоугольник, вершины которого лежат внутри границы изображения.

Подрезка прямоугольным или многоугольным контуром

Рассмотрим подрезку подложки на примере растрового изображения, выполнив следующие операции:

1. Щелкните на границе растрового изображения. На ленте появится новая вкладка **Image** (Изображение) (рис. 18.24).



Рис. 18.24. Вкладка ленты Image

2. Щелкните кнопку  **Create Clipping Boundary** (Создать границу под-
резки) на панели инструментов **Clipping** (Подрезка).
3. Введите в командной строке тип подрезки — **Polygonal** (Многоугольный) или **Rectangular** (Прямоугольный) и нажмите клавишу <Enter>.
4. Последовательно укажите точки контура подрезки. Имеется возможность возврата в предыдущую точку контура по опции **Undo** (Отменить), если создается многоугольный контур.
5. После указания всех вершин контура нажмите клавишу <Enter> для заверше-
ния подрезки изображения и выхода из команды.

Редактирование границ подрезки ручками

Растровое изображение выбирается щелчком левой кнопкой мыши по его гра-
нице, но содержание самого изображения можно редактировать только в том
приложении, в котором оно создавалось. Однако границу вставленного изобра-
жения можно редактировать, и наиболее просто это сделать при помощи ручек.

1. Выберите границу растрового изображения.
2. Зажгите ручку, щелкнув на ней левой кнопкой мыши.
3. Укажите новое положение активной ручки, перемещая ее при нажатой левой
кнопке мыши. Отпустите и нажмите кнопку мыши в новой точке.
4. Для выхода из режима работы с ручками два раза нажмите клавишу <Esc>.

Включение и отключение контуров подрезки

Чтобы включить или выключить контур подрезки растрового изображения, вы-
полните следующее:

1. Выберите изображение, а затем щелкните правой кнопкой мыши в области
рисования и выберите из контекстного меню строку **Properties** (Свойства)
для вызова диалогового окна свойств объекта.

2. В диалоговом окне **Properties** (Свойства) присвойте свойству **Show clipped** (Показ подрезанного) значение **Yes** (Да) или **No** (Нет). Если установлено **No** (Нет), то на чертеже выводится все вставленное изображение, в противном случае вместо полного изображения выводится его подрезанная часть.
3. Выйдите из диалогового окна **Properties** (Свойства), а для снятия отметки контура изображения два раза нажмите клавишу <Esc>.

Удаление контуров подрезки

После удаления контура подрезки изображение расширяется до своих прежних границ.

1. Щелкните на границе растрового изображения. На ленте появится новая вкладка **Image** (Изображение).
2. Щелкните кнопку  **Remove Clipping** (Удалить подрезку) на панели инструментов **Clipping** (Подрезка). Подрезка будет выключена.
3. Нажмите клавишу <Esc> для удаления ручек на границе изображения.

Настройка параметров подложки

Как уже отмечалось выше, редактирование подложки в AutoCAD выполнить нельзя. Возможно только настроить некоторые параметры изображения, улучшающие качество его вывода в пределах занимаемой им области.

Настройка отображения

Чтобы настроить яркость, контрастность и слияние с фоном, выполните следующее:

1. Щелкните по подложке и вызовите панель инструментов **Adjust** (Регулировка) на вкладке ленты **Image** (Изображение).
2. С помощью скользящих шкал на панели инструментов **Adjust** (Регулировка) установите нужные значения параметров в полях **Brightness** (Яркость), **Contrast** (Контрастность) и **Fade** (Слияние с фоном) растрового изображения.

Изменение качества изображения

По умолчанию принимается высокий уровень качества представления изображения. Для повышения скорости вывода изображений на экран его можно изменить на черновое. Однако при этом изображения, имеющие черновое качество, выглядят более зернистыми.

1. В горизонтальном меню выберите **Modify**(Редактировать) | **Object** (Объекты) | **Image** (Изображения) | **Quality** (Качество).
2. Введите в командной строке или из контекстного меню опцию команды **Draft** (Черновое) или **High** (Высокое). Изображение перерисовывается с заданным качеством.

Для изменения прозрачности изображения следует воспользоваться кнопкой **Transparency** (Прозрачность) на панели инструментов ленты **Options** (Настройка), которая позволяет создать прозрачный фон для изображения.

Если воспользоваться кнопкой  **Show Image** (Показать изображение), то

можно циклически включать и выключать вывод изображения на экран.

Активизация границы изображения

По границам растрового рисунка выводится рамка, щелчок на которой позволяет выбрать изображение. В зависимости от выбранного режима вывода этой рамки имеется возможность управления способом вывода его на экране и на листе бумаги при печати.

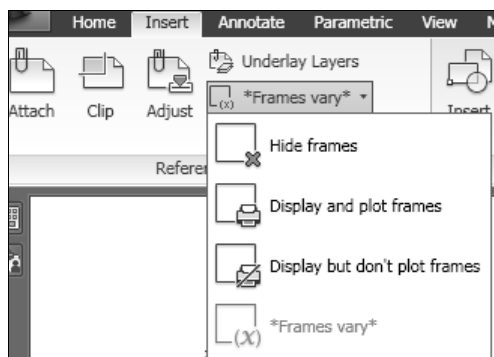


Рис. 18.25. Управляющий список для выбора варианта вывода границы изображения

Эта операция выполняется при помощи кнопок, расположенных в раскрывающемся списке **Frames vary** (Изменение рамки) на панели инструментов ленты **Reference** (Ссылка):

- ◆ **Hide frames** (Скрыть рамки) — рамки изображения не отображаются и не печатаются;
- ◆ **Display and plot frames** (Вывести и печатать рамки) — рамки изображения отображаются и печатаются. Эта установка действует по умолчанию;
- ◆ **Display but don't plot frames** (Вывести, но не печатать рамки) — рамки изображения отображаются, но не печатаются.

Применение первого из перечисленных способов означает, что в дальнейшем выделить изображение будет невозможно, поэтому им целесообразно пользоваться уже на завершающей стадии работы с чертежом.

Установление масштаба изображения

При вставке растрового изображения в чертеж задается его масштаб, что обеспечивает соответствие размеров изображения и объектов чертежа. По умолчанию в момент вставки масштаб равен 1, а единица измерения изображения не определена. Для того чтобы определить масштаб для данного изображения, необходимо знать точное расстояние между двумя одинаковыми его точками в чертеже и в действительности, выраженное в единицах чертежа. Тогда масштаб определяется делением реального расстояния на расстояние на чертеже.

Воспользуемся следующим способом для определения масштаба изображения опцией команды масштабирования объектов по следующему алгоритму.

1. Присоедините файл с растровым изображением:
 - создайте новый слой и сделайте его текущим;
 - присоедините изображение, установив масштаб, равный 1, и угол поворота, равный 0 (соответствующие флажки должны быть выключены).
2. Щелкните кнопку  **Scale** (Масштаб) на панели ленты **Modify** (Редактировать).
3. Выберите рисунок, щелкнув по его границе и нажав клавишу <Enter>.
4. Укажите точку вставки изображения, как базовую.
5. Введите в командной строке опцию команды **Reference** (Ссылка) и нажмите клавишу <Enter>.
6. Откройте вкладку ленты **View** (Вид) и перейдите на панель инструментов **Navigate** (Навигация).
7. Раскройте список опций команды **Zoom** (ПОКАЗАТЬ) и выберите из него ее опцию **Window** (Рамка), а затем укажите первую точку изображения.
8. Выберите в списке опций команды **Previous** (Предыдущий), а затем **Window** (Рамка), и укажите вторую точку на изображении.
9. Введите в командной строке заранее известное действительное расстояние между точками и нажмите клавишу <Enter>.
10. Выберите в списке опцию команды **Extents** (Границы), чтобы вывести чертеж с изображением на весь экран.
11. Выйдите из командного режима, нажав клавишу <Esc>.

12. Выделите изображение щелчком на его границе, затем откройте палитру свойств объектов **Properties** (Свойства объектов).
13. В палитре свойств объектов перейдите на строку **Scale** (Масштаб) и прочитайте в ней масштаб изображения.

В завершение главы приведем еще список команд (табл. 18.2), используемых при работе с растровыми изображениями. В левом столбце содержится список самих команд, а в правом — описываются операции, реализуемые этими командами.

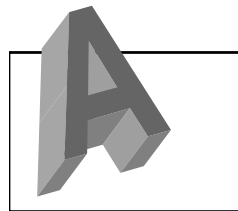
Таблица 18.2. Команды работы с рисунками

Команды	Назначение команды
3DSIN	Импорт файла с расширением 3ds (3D Studio) (Insert 3D Studio (Вставка 3D Studio))
ACISIN	Импорт файла с расширением SAT (ACIS файла) (Insert ACIS File (Вставка ACIS))
ACISOUT (ЭКСПОРТТЕЛ)	Экспорт файла с расширением SAT (ACIS файла)
BMPOUT (ЭКСПОРТБМП)	Сохраняет изображение выбранных объектов чертежа в файле растрового формата BMP
EXPORT (ЭКСПОРТ)	Сохраняет чертеж или его отдельные объекты в форматах DWF, WMF, SAT, STL, EPS, DXX, BMP, DWG, DGN. Необходимые параметры задаются через диалоговое окно (меню File Export (Файл Экспорт))
EXTERNALREFERENCES (ИЗОБВНССЫЛКИ)	Вызывает диалоговое окно диспетчера внешних ссылок для вставки и управления использованием в чертеже растровых изображений и векторных изображений (меню Insert External References (Вставка Внешние ссылки))
IMAGEADJUST (ИЗОБРЕГУЛ)	Управляет яркостью, контрастом и цветностью выбранной растровой картинке (меню Modify Object Image Adjust (РедактИзменить Объекты Изображения Регулировка))
IMAGEATTACH (ИЗОБВСТАВИТЬ)	Вставляет в чертеж растровое изображение (меню Insert Raster Image (Вставка Растровое изображение))
IMAGECLIP (ИЗОБРЕЗ)	Обрезает растровое изображение (меню Modify Clip Image (Редактировать Подрезка Изображение))
IMAGEFRAME (ИЗОБКОНТУР)	Управляет отображением рамки вокруг растровых картинок (меню Modify Object Image Frame (Редактировать Объекты Изображения Контур))
IMAGEOUALITY (ИЗОБКАЧЕСТВО)	Управляет качеством отображения растровых изображений (меню Modify Object Image Quality (Редактировать Объекты Изображения Качество))
IMPORT (ИМПОРТ)	Импорт файлов в форматах WMF, SAT, 3DS, DGN

Таблица 18.2 (окончание)

Команды	Назначение команды
PSOUT (ЭКСПОРТПС)	Экспортирует текущий вид рисунка в формате PostScript (EPS)
JPGOUT (ИМПОРТДЖ)	Сохраняет выбранные объекты в файл формата JPEG
SKETCH (ЭСКИЗ)	Рисует эскизную линию
TRACE (ПОЛОСА)	Рисует закрашенную линию заданной ширины
TRANSPARENCY (ПРОЗРАЧНОСТЬ)	Управляет прозрачностью фоновых пикселей в растровом изображении (меню Modify Object Image Transparency (Редактировать Объекты Изображения Прозрачность))
WMFIN (ИМПОРТМТФ)	Используется для импорта метафайлов Windows (WMF) (меню Insert Windows Metafile (Вставка WMF))
WMFOPTS (ОПЦИИМТФ)	Используется для задания опции команды WMFIN (ИМПОРТМТФ)
WMFOUT (ЭКСПОРТМТФ)	Используется для сохранения объектов в метафайле Windows (WMF)

ГЛАВА 19



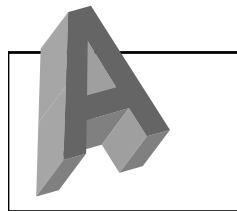
Калькулятор, измерения и деление объекта на части

В этой главе...

- ◆ Геометрический калькулятор
- ◆ Арифметические операции
- ◆ Арифметические вычисления
- ◆ Редактирование свойства объекта
- ◆ Получение информации о рисунке
- ◆ Рисование точек
- ◆ Деление и разметка объектов

Полный текст главы приведен на прилагаемом к книге компакт-диске.

ГЛАВА 20



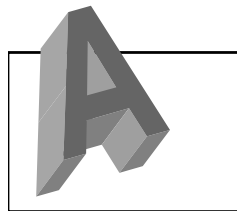
Настройка интерфейса пользователя

В этой главе...

- ◆ Рабочие пространства
- ◆ Редактор интерфейса пользователя
- ◆ Создание рабочего пространства
- ◆ Панели инструментов
- ◆ Палитры инструментов

Полный текст главы приведен на прилагаемом к книге компакт-диске.

ГЛАВА 21



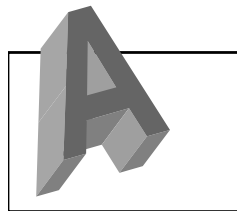
Работа в пространстве листа

В этой главе...

- ◆ Пространство листа
- ◆ Диспетчер параметров листа
- ◆ Плавающие видовые экраны
- ◆ Масштабирование видеоэкранов и пояснений
- ◆ Порядок работы

Полный текст главы приведен на прилагаемом к книге компакт-диске.

ГЛАВА 22



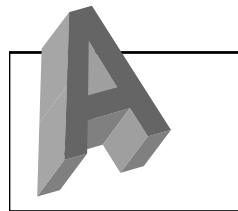
Подшивки листов

В этой главе...

- ◆ Диспетчер подшивок
- ◆ Создание подшивки листов
- ◆ Открытие подшивки
- ◆ Закрытие подшивки
- ◆ Основные операции с подшивкой

Полный текст главы приведен на прилагаемом к книге компакт-диске.

ГЛАВА 23



Печать чертежей

В этой главе...

- ◆ Предварительные сведения
- ◆ Печать на вкладке модели
- ◆ Печать из вкладки листа
- ◆ Печать из подшивки листов
- ◆ Установка плоттера
- ◆ Стили печати

Предварительные сведения

Прежде чем отправить чертеж на печатающее устройство, следует подготовить такие данные:

- ◆ какое устройство печати будет использоваться для получения бумажной копии чертежа. Нужно знать его наименование, поддерживаемый размер листа бумаги, и доступно ли оно для печати с данного компьютера;
- ◆ какой стиль печати, цветозависимый или именованный, будет использоваться;
- ◆ откуда будет выводиться чертеж, из пространства листа или из пространства модели.

Нужно сказать, что печать из AutoCAD выполняется так же просто, как и печать из любой другой программы, например, из текстового редактора Word. Следует только знать некоторые особенности печати из этой программы.

Если речь идет о создании бумажной копии чертежа, то очень часто приходится слышать два термина: "печать" и "вывод на плоттер". До последнего времени такая терминология имела смысл, т. к. печать на принтере и плоттере основыва-

лась на разных физических принципах. Так, например, на плоттере применялись специальные перья, а на лазерном принтере — красящий порошок. В настоящее время это название одной и той же операции, т. к. используются одни и те же физические принципы нанесения чертежа на лист бумаги вне зависимости от его размера. По этой причине термин "печать" можно относить как к выводу на принтер, так и к выводу чертежа на плоттер.

С каждым чертежом связывается специальная таблица, в которой указывается способ вывода объектов чертежа на бумагу. Эти таблицы бывают двух видов: цветозависимые и именованные, а соответствующие им стили печати соответственно называются цветозависимыми и именованными стилями печати. Можно пользоваться стандартными таблицами, имеющимися в AutoCAD, или собственными, заранее созданными таблицами.

Сначала рассмотрим, как отпечатать полностью готовый чертеж из вкладок **Model** (Модель) и **Layout** (Лист), а затем поговорим о том, как воспользоваться диспетчером подшивок листов для того, чтобы вывести на печать любое количество листов при одном запуске команды, не отвлекаясь на многократную настройку печати.

Печать на вкладке модели

При подготовке печати на вкладке **Model** (Модель) удобно выполнить подготовительные операции, опираясь на лимиты чертежа — границы области черчения. Суть их сводится к определению масштаба между моделью и чертежным форматом бумажного листа, который используется для настройки следующих элементов:

- ◆ границы чертежа должны соответствовать бумажному листу, а размеры штампа должны быть одинаковыми, вне зависимости от формата бумажного листа;
- ◆ высота текста должна быть одинаковой и соответствовать стандарту, вне зависимости от формата бумажного листа;
- ◆ размеры размерных элементов должна быть одинаковыми, вне зависимости от формата бумажного листа.

Чтобы выполнить печать чертежа из пространства модели, выполните следующую последовательность действий:

1. Определите масштаб (т. е. соотношение между размерами модели и листом бумаги, на который выводится чертеж).
2. Опираясь на масштаб, задайте высоту текста и величину размерных элементов такими, чтобы на листе бумаги они выводились с необходимыми значениями. Например, если на бумажном листе высота текста должна быть равна

5 мм, а исходная модель будет уменьшаться в 100 раз, то высота текста в пространстве модели должна быть равна 500 мм.

Примечание

Если предполагается выводить этот же чертеж в других масштабах, то всем используемым в нем пояснительным надписям следует присвоить масштабируемые свойства и установить масштаб, который будет использоваться при выводе на лист бумаги.

3. Постройте границы чертежа и штамп с заполненным текстом так, чтобы после изменения размеров чертежа при выводе на лист бумаги получилась стандартная надпись со штампом.
4. Откройте меню приложения и выберите из него **Plot** (Печать), а затем **Print** (Печатать) или щелкните мышью на кнопке  **Plot** (Печать), размещенной на панели быстрого доступа. Появится диалоговое окно **Plot - Model** (Печать - модель) (рис. 23.1).

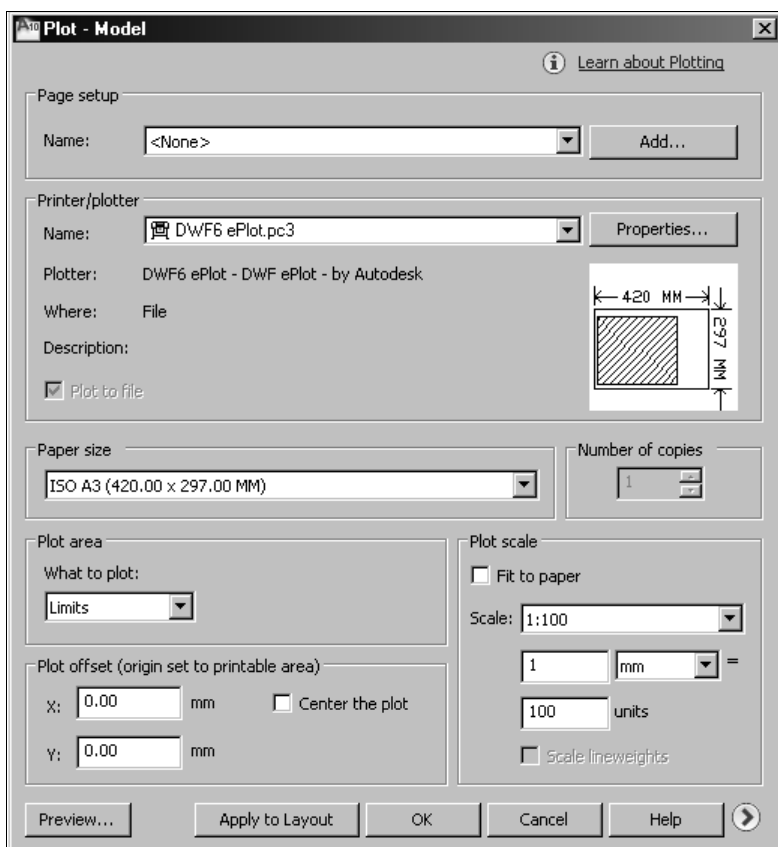


Рис. 23.1. Диалоговое окно **Plot - Model** для настройки печати чертежа

5. В диалоговом окне **Plot - Model** (Печать - модель) выполните следующие настроечные операции:
 - в разделе **Printer/plotter** (Принтер/плоттер) выберите плоттер из выпадающего списка **Name** (Имя);
 - в разделе **Paper size** (Формат листа) выберите из выпадающего списка размер и тип листа, используемый печатающим устройством;
 - в разделе **Plot area** (Печатаемая область) укажите область рисунка, выводимую на печать;
 - в разделе **Plot scale** (Масштаб печати) выберите необходимый масштаб из раскрывающегося списка **Scale** (Масштаб) или задайте его значение в поле **Custom** (Пользовательский). Если нужно отпечатать чертеж на принтере без соблюдения масштаба, нужно поставить флажок около поля **Fit to paper** (Вписать);
 - выберите количество копий чертежа из выпадающего списка **Number of copies** (Число экземпляров);
 - уберите флажок в поле **Center the plot** (Центрировать), чтобы иметь возможность задавать величину смещения чертежа на листе бумаги в области **Plot offset** (Смещение от начала).
6. Нажмите кнопку со стрелкой в правом нижнем углу диалогового окна **Plot - Model** (Печать - модель) и разверните вторую половину диалогового окна. Выполните на ней следующие настроечные операции (рис. 23.2):
 - в разделе **Plot style table** (Таблица стилей печати) выберите таблицу стилей печати **monochrome.ctb** из списка **Name** (Имя), чтобы отпечатать черно-белый чертеж цветозависимым стилем. В других случаях выберите соответствующую таблицу стилей печати;
 - в разделе **Shaded viewport options** (Режимы печати с раскрашиванием) выберите из выпадающего списка **Shade plot** (Раскрашенная печать) способ печати раскрашенного изображения;
 - в разделе **Plot options** (Режимы печати) установите флажок около поля **Plot in background** (Печать в фоновом режиме). Этот режим печати позволит продолжить работу с чертежом во время печати на печатающем устройстве;
 - в разделе **Drawing orientation** (Ориентация чертежа) укажите ориентацию выводимого чертежа относительно листа бумаги.
7. Щелкните мышью на кнопке **Preview** (Предварительный просмотр) для просмотра размещения печатаемого чертежа на листе бумаги. Если необходимо скорректировать его положение, воспользуйтесь полем **Plot offset** (Смещение), в котором задайте новые координаты начала печатаемой области по осям X и Y.

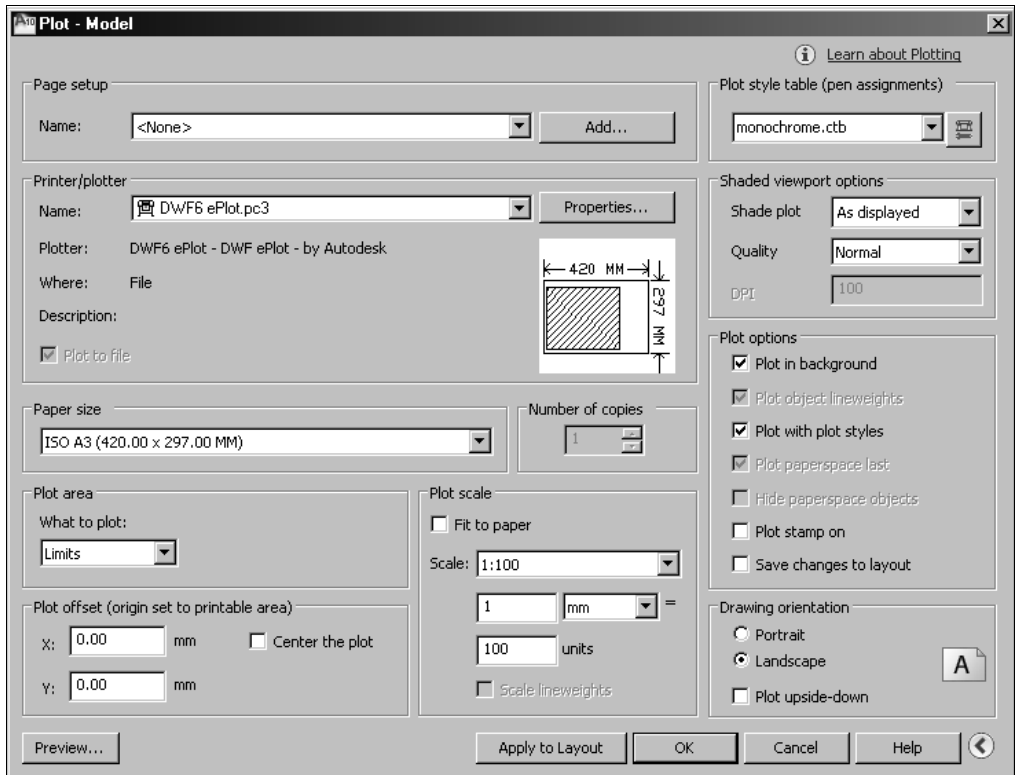


Рис. 23.2. Развернутое диалоговое окно для настройки печати чертежа из пространства модели

8. Щелкните мышью на кнопке **ОК** для выхода из диалогового окна и начала печати чертежа.

Примечание

При настройке параметров для печати чертежа можно импортировать их из другого рисунка, выбрав **Import** (Импорт) в разделе **Page setup** (Набор параметров листа) (рис. 23.3). В этом же разделе можно щелкнуть кнопку **Add** (Добавить) и сохранить настройки, созданные в текущем рисунке, для использования в других рисунках.

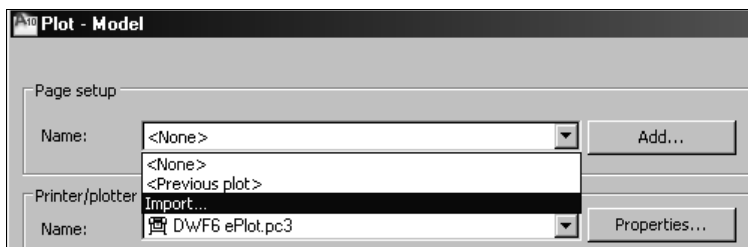


Рис. 23.3. Импорт параметров печати чертежа из другого рисунка

Печать из вкладки листа

Печать из пространства листа выполняется на компоновках **Layout** (Лист), где настраиваются размеры бумажного листа, указывается тип печатающего устройства и масштабы видов печатаемого чертежа. Сначала нужно настроить параметры листа, воспользовавшись диспетчером параметров листа, а затем создать на подготовленном листе видовые экраны так, как это описано в *главе 21*.

Чтобы отпечатать чертеж из пространства листа, выполните следующие действия:

1. Установите флажок **Show Page Setup Manager for new layouts** (Диспетчер параметров для новых листов) на вкладке **Display** (Экран) диалогового окна **Options** (Настройка) (рис. 23.4).

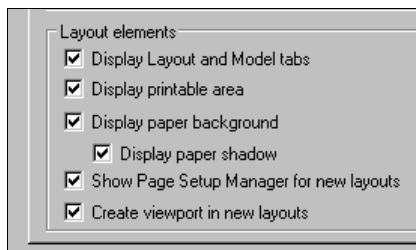
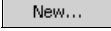


Рис. 23.4. Настройка вывода диспетчера параметров листа в окне **Options**

2. Щелкните мышью на любой вкладке **Layout** (Лист) в нижней части графической зоны окна программы. При первом обращении к этой вкладке появляется диалоговое окно диспетчера параметров листа **Page Setup Manager** (Диспетчер наборов параметров листов) (рис. 23.5). При повторных обращениях к вкладкам **Layout** (Лист) этого не происходит, но его можно вызвать с помощью контекстного меню, которое появляется после щелчка правой кнопкой мыши с установленным указателем курсора на имени любой компоновки (см. рис. 21.4).
3. В диалоговом окне **Page Setup Manager** (Диспетчер наборов параметров листов) (рис. 23.5) щелкните кнопку  **New** (Создать), после чего появится диалоговое окно **New Page Setup** (Создание набора параметров листа) (рис. 23.5), в котором присвойте имя новым настройкам параметров листа и выйдите из него щелчком на кнопке **OK**.
4. В появившемся диалоговом окне **Page Setup LayoutN** (Настройка параметров печати — ЛистN), которое аналогично диалоговому окну **Plot - Model** (Печать - модель) (см. рис. 23.2), в котором выполните такие же настройки, как и при печати из пространства модели. Исключение составит поле **Plot area**

(Печатаемая область), в котором выберите из выпадающего списка **What to plot** (Что печатать) вариант **Layout** (Лист), и поле **Scale** (Масштаб), в котором установите масштаб 1:1.

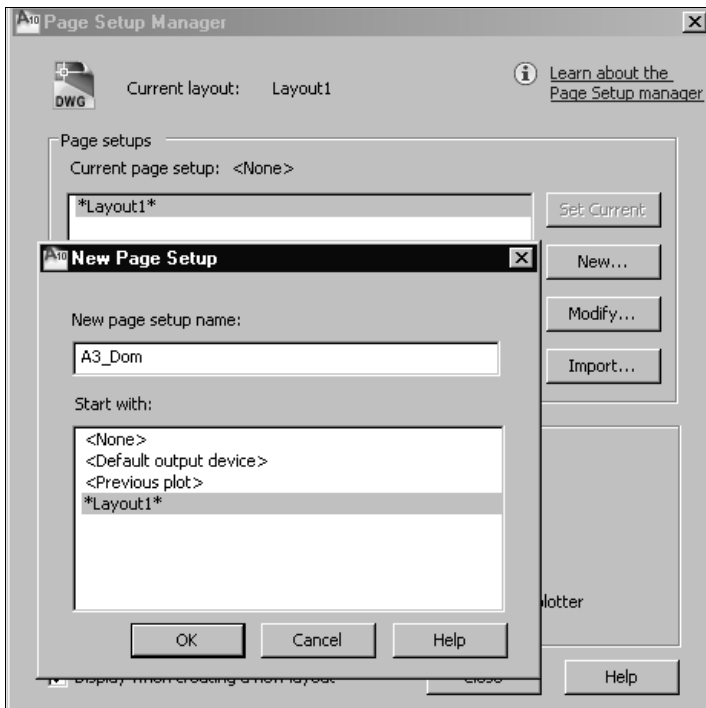


Рис. 23.5. Диалоговое окно **New Page Setup**

5. Щелкните кнопку **OK** для выхода из диалогового окна **Page Setup LayoutN** (Настройка параметров печати — ЛистN) и возврата в диалоговое окно **Page Setup Manager** (Диспетчер наборов параметров листов).
6. Щелкните на кнопке **Set Current** (Установить), чтобы настройки печати были присвоены выбранному листу. Щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода в пространство листа для размещения видов в плавающих видовых экранах. Как и ранее, в случае печати из пространства модели, появится настроенный лист бумаги с единственным видовым экраном (рис. 23.6), но теперь с заданными границами листа.
7. Удалите этот видовой экран и оставьте чистый лист бумаги. Для этого достаточно удалить его границы командой **ERASE** (СТЕРЕТЬ), как обычный прямоугольник.
8. Нарисуйте на листе бумаги границы выводимого формата со штампом или вставьте готовый шаблон, как блок или внешнюю ссылку (рис. 23.7).

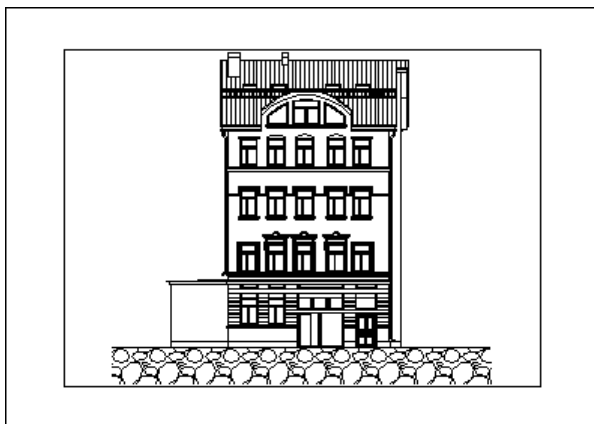


Рис. 23.6. Настроенный лист с одним видовым экраном

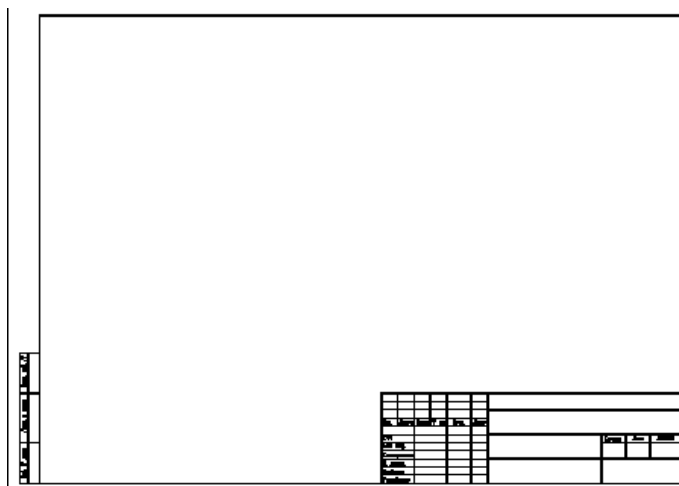


Рис. 23.7. Компоновка чертежа со вставленной рамкой и штампом чертежа

9. Откройте диалоговое окно **Viewports** (Видовые экраны) щелчком на кнопке **New** (Создать) панели инструментов **Viewports** (Видовые экраны) на вкладке ленты **View** (Вид).
10. Выберите в нем **Single** (Один) и по запросам команды укажите два угла прямоугольного видеозада. В плавающем видовом экране появится изображение модели в неизвестном масштабе (рис. 23.8).
11. Аналогичным образом создайте второй видовой экран и при необходимости другие видовые экраны (рис. 23.9).
12. Чтобы оставить в видовом экране только нужные части модели, перенесите их на вновь созданный слой и оставьте его видимым, а все остальные слои

в них заморозьте, воспользовавшись панелью инструментов **Layers** (Слои). Для этого перейдите в видовые экраны, установив пространство модели в строке состояния. Выберите слои и щелкните на пиктограммах снежинок в столбце **Current VP Freeze** (Замороженный на ВЭ) (рис. 23.10).

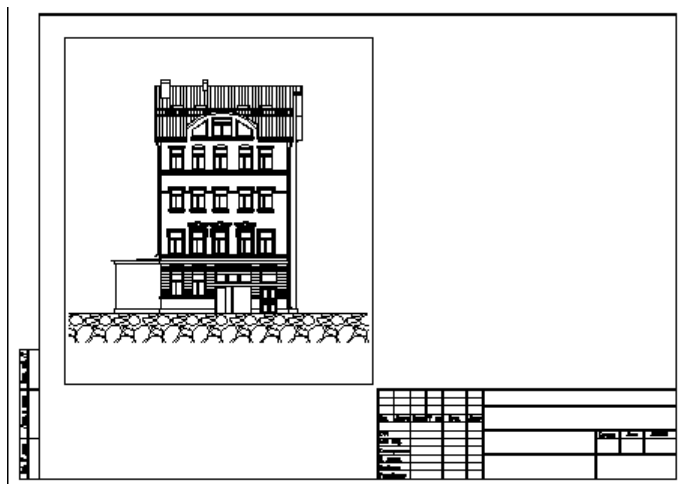


Рис. 23.8. Компоновка чертежа после создания первого видового экрана



Рис. 23.9. Компоновка листа с двумя видовыми экранами

13. Нанесите масштабируемые размеры (рис. 23.11), текст и другие пояснения, установите и зафиксируйте масштаб в созданных видовых экранах (см. главу 21).

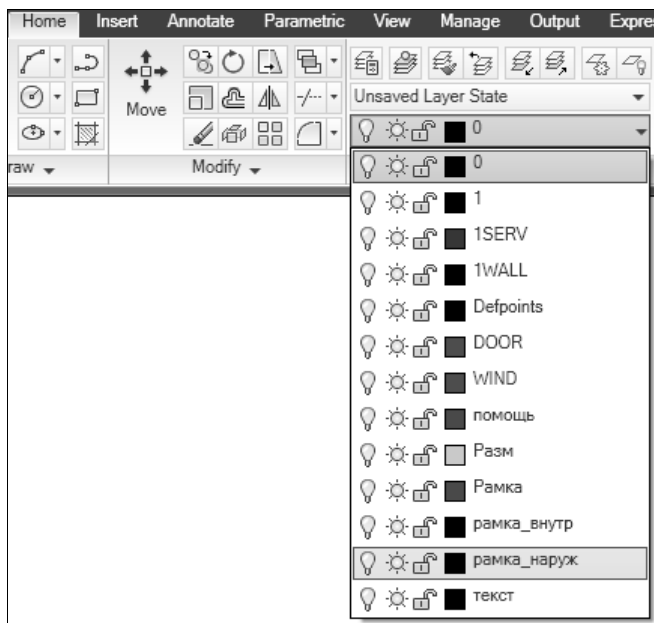


Рис. 23.10. Замораживание слоев в видовом экране на панели инструментов **Layers**

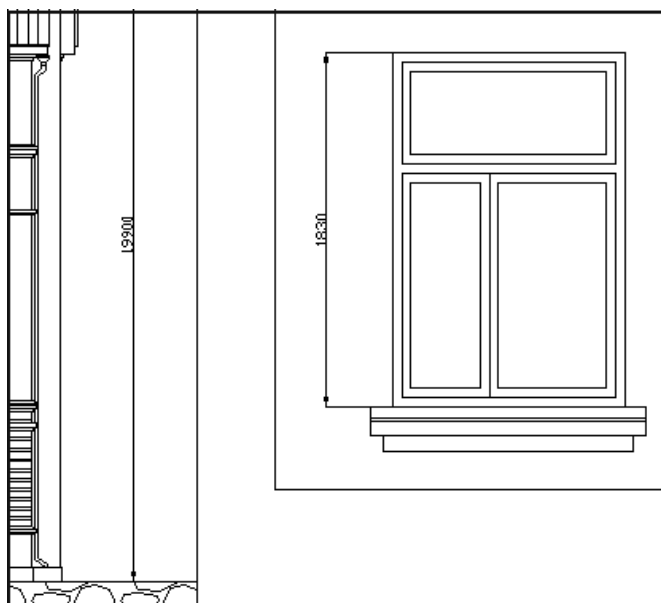


Рис. 23.11. Масштабируемые линейные размеры в созданных видовых экранах

14. Вернитесь в пространство листа с помощью кнопки **MODEL** (МОДЕЛЬ) в строке состояния, создайте слой для размещения на нем границ видовых экранов, перенесите их на него и заморозьте.
15. При необходимости нанесите на листе дополнительный текст и размеры. Так как в видовых экранах использовались масштабируемые пояснения, то размеры их будут такие же, как и на листе вне зависимости от масштабов видовых экранов.
16. Щелкните мышью на кнопке **Plot** (Печать) на стандартной панели инструментов. Появится диалоговое окно **Plot** (Печать), в котором при необходимости исправьте настройки листа, а затем щелкните мышью на кнопке **OK** для выхода из диалогового окна и начала печати чертежа.

Печать из подшивки листов

В предыдущих разделах описана традиционная печать чертежа, когда для создания бумажной копии необходимо открыть его, выбрать или настроить параметры печати и отправить чертеж на печатающее устройство.

Использование диспетчера подшивок листов позволяет существенно уменьшить время на печать чертежей и упростить ее подготовку. При этом за один вызов команды можно отправить на печать любое количество листов из подшивки, не прерывая работу над чертежами проекта. Такая возможность печати листов из подшивки связана с тем, что в листах подшивки уже имеются настроенные параметры печати. Однако можно организовать печать листов из подшивки с переопределенными настройками параметрами печати. Ниже рассматриваются оба способа печати листов из подшивки.

Листы с настроенными параметрами печати

Этот способ печати листов из подшивки может применяться только в том случае, когда листы в чертежах сохранены со всеми настройками страниц печати. Использование этого способа аналогично тому, как будто выполняется такая последовательность операций: открывается рисунок, выбирается вкладка **Layout** (Лист) чертежа для печати и запускается команда печати **PLOT** (ПЕЧАТЬ) без каких-либо изменений в настройках страницы печати. При обычной печати эта последовательность действий выполняется для каждого рисунка.

Диспетчер подшивок листов позволяет сразу выбрать любое количество листов, запустить печать и продолжить работу над проектом или любыми другими чертежами, т. к. печать листов выполняется в фоновом режиме.

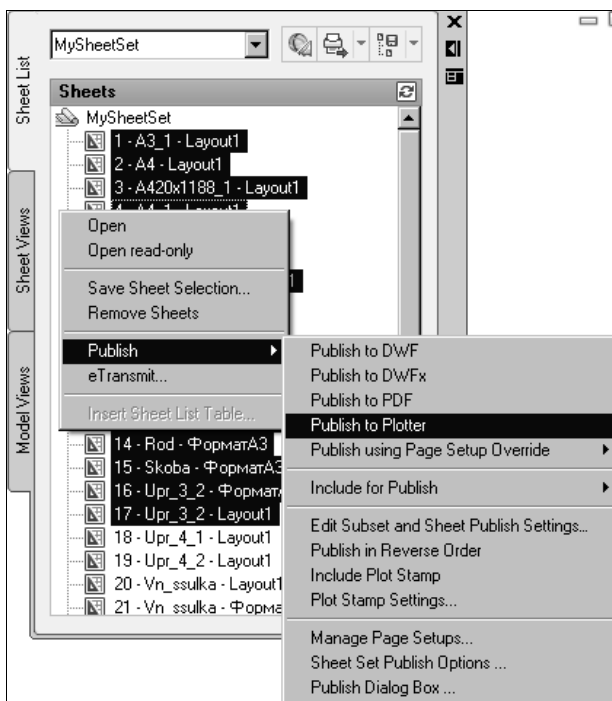


Рис. 23.12. Контекстное меню для печати из подшивки листов

Чтобы выполнить печать листов из подшивки, выполните следующие действия:

1. Откройте подшивку листов, в которой находятся листы чертежей для печати.
2. Выберите в подшивке листы, которые необходимо отпечатать. При выборе листов можно пользоваться клавишами <Ctrl> и <Shift> для выбора нужного диапазона листов.
3. Щелкните правой кнопкой мыши на выделенных листах и выберите из контекстного меню **Publish** (Опубликовать), а потом **Publish to Plotter** (Опубликовать на плоттер) (рис. 23.12).

После завершения печати в нижнем правом углу графического окна программы появляется информационное сообщение об этом. Подробные сведения о выполненной печати и возможных ошибках можно просмотреть в специальном окне, которое активизируется щелчком на строке подчеркнутого текста в информационном окне.

Переопределение настроек печати

Этот способ печати листов используется в тех случаях, когда нужно переопределять настройки страниц печати листов или когда они в рисунках использовались в качестве ярлыков при создании новой подшивки из уже имеющихся рисунков.

Чтобы отпечатать любое количество листов подшивки с новыми настройками страницы печати, выполните следующие операции:

1. Создайте новый файл шаблона с расширением dwt:

- откройте новый рисунок, воспользовавшись меню приложения **New** (Создать) | **Drawing** (Рисунок);
- вызовите диалоговое окно **Save Drawing As** (Сохранение рисунка) для настройки сохранения нового рисунка, воспользовавшись меню приложения **Save As** (Сохранить как) | **AutoCAD Drawing Template** (Шаблон рисунка AutoCAD);
- в диалоговом окне **Save Drawing As** (Сохранение рисунка) укажите расширение файла dwt, выберите папку, в которой будет сохраняться файл шаблона, присвойте ему имя и нажмите кнопку **Close** (Сохранить);
- выгрузите этот файл из AutoCAD, выбрав в меню приложения **Close** (Закрыть) | **Current Drawing** (Текущий рисунок).

2. Укажите в свойствах подшивки путь к созданному файлу шаблона:

- в открытом диспетчере подшивок листов щелкните правой кнопкой мыши на имени открытой подшивки и выберите из контекстного меню **Properties** (Свойства);
- в появившемся диалоговом окне **Sheet Set Properties** (Свойства подшивки) щелкните на строке **Page setup overrides file** (Файл переопределения параметров листов) (рис. 23.13);
- щелкните появившуюся в этой строке кнопку с точками и в диалоговом окне **Select Template** (Выбор шаблона) перейдите в папку с созданным файлом шаблона, выберите его и щелкните кнопку **OK**. В появившемся информационном окне щелкните **OK**;
- в диалоговом окне **Sheet Set Properties** (Свойства подшивки) щелкните кнопку **OK**.

3. Создайте новую именованную страницу с настройками параметров печати:

- щелкните правой кнопкой мыши на любом листе в диспетчере подшивок и выберите из контекстного меню **Publish** (Опубликовать) | **Manage Page Setups** (Наборы параметров листа) (рис. 23.14);
- в диалоговом окне **Page Setup Manager** (Диспетчер наборов параметров листов) щелкните кнопку **New** (Создать), присвойте имя создаваемому набору параметров листа в диалоговом окне **New Page Setup** (Создание набора параметров листа) и выйдите из него щелчком на кнопке **OK**;
- определите устройство печати и другие параметры печати в диалоговом окне **Page Setup** (Параметры листа) и выйдите из него щелчком на

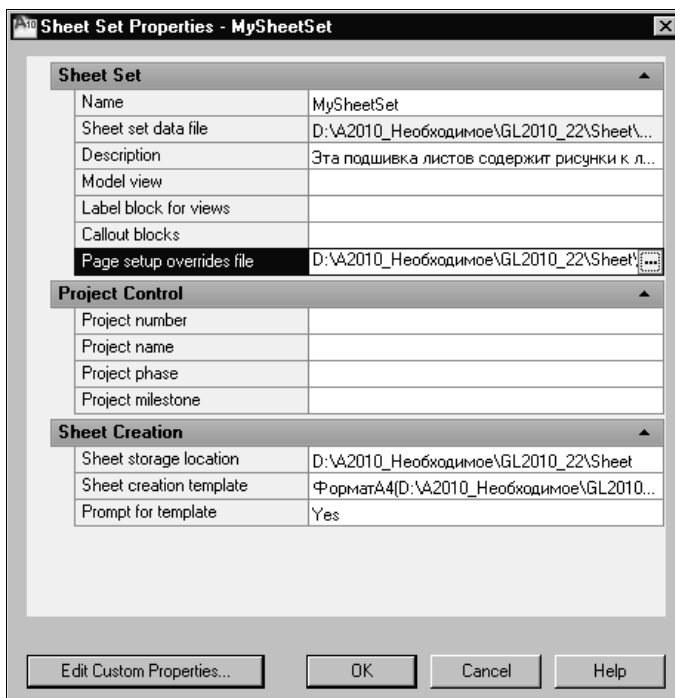


Рис. 23.13. Диалоговое окно свойств подшивки Sheet Set Properties

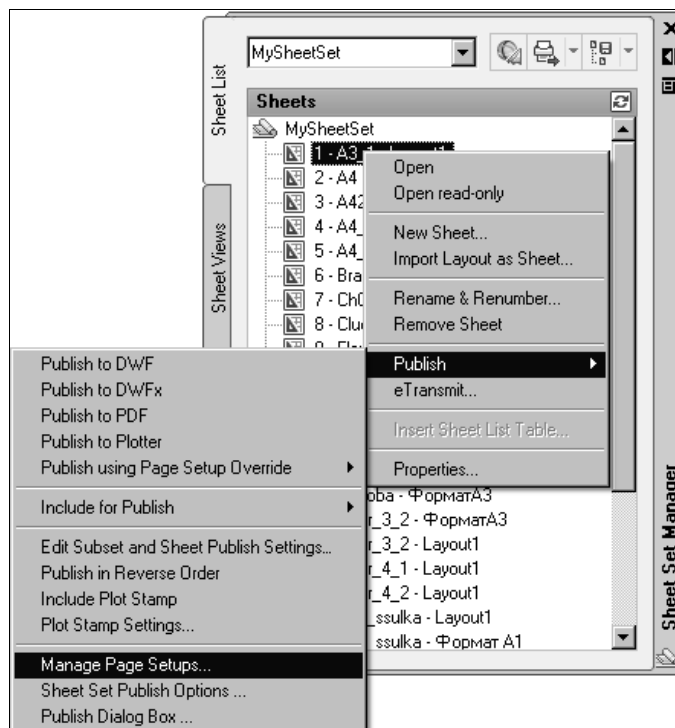


Рис. 23.14. Вызов диалогового окна Page Setup Manager для настройки параметров печати страницы

кнопке **ОК**. Именованные параметры листа будут автоматически присвоены файлу шаблона;

- выйдите из диалогового окна **Page Setup Manager** (Диспетчер наборов параметров листов) щелчком на кнопке **Close** (Заккрыть).
4. Выведите на печать нужные листы (их может быть любое количество) из подшивки с переопределенными настройками страницы печати:
- выберите в подшивке выводимые на печать листы, используя при выборе листов клавиши <Ctrl> и <Shift>;
 - щелкните правой кнопкой мыши на заголовке подшивки или на любом из выбранных листов и выберите из контекстного меню **Publish** (Опубликовать) | **Publish using Page Setup Override** (Опубликовать без учета параметров листа);
 - выберите из дополнительного меню созданные именованные параметры страницы печати (рис. 23.15).

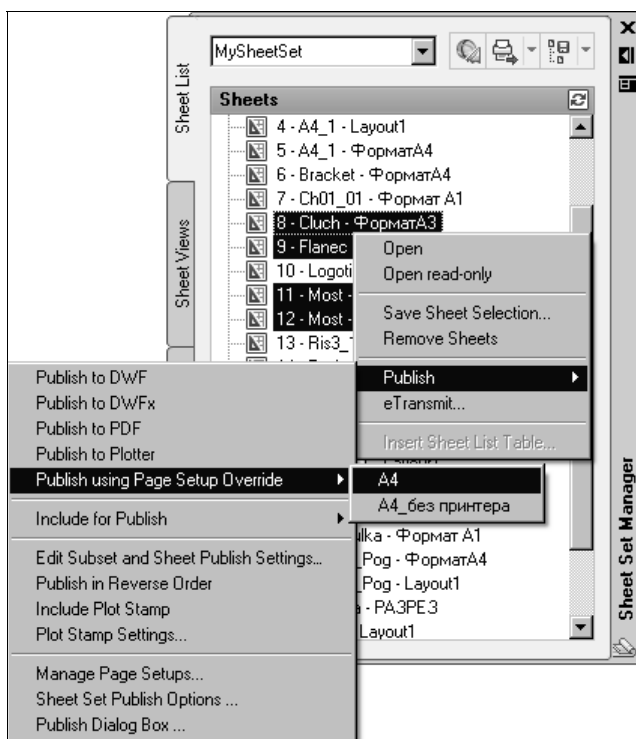


Рис. 23.15. Выбор переопределенных параметров страницы печати

Переопределенные параметры страницы печати подшивки листов сохранены в файле шаблона, поэтому могут использоваться многократно и при последую-

щих сеансах печати. Более того, созданный файл шаблона может использоваться и в других подшивках листов.

Установка плоттера

Подготовленные чертежи можно выводить на устройства печати двух типов:

- ♦ системный принтер Windows. Этот принтер доступен из всех приложений Windows. И AutoCAD не является исключением, поэтому если этот принтер установлен в данной системе, то никаких дополнительных операций по его настройке или установке не требуется. Для справки лишь укажем, что любой системный принтер устанавливается из папки Printers & Fax (Принтеры и факсы), которая находится в панели управления Windows;
- ♦ плоттер, который требует специальной установки после подключения к компьютеру. В AutoCAD имеется Мастер установки плоттеров, который создает файл с расширением `pc3` и именем, присваиваемым ему в процессе установки плоттера. При подготовке листа к печати это имя нужно выбирать в списке плоттеров. Первый раз плоттер настраивается при его подключении, а потом, при подготовке чертежа к печати, нужно выбирать только необходимый файл.

Рассмотрим порядок установки в AutoCAD нового несистемного плоттера при помощи мастера установки плоттеров, который вызывается командой **PLOTTERMANAGER** (ДИСППЕЧ).

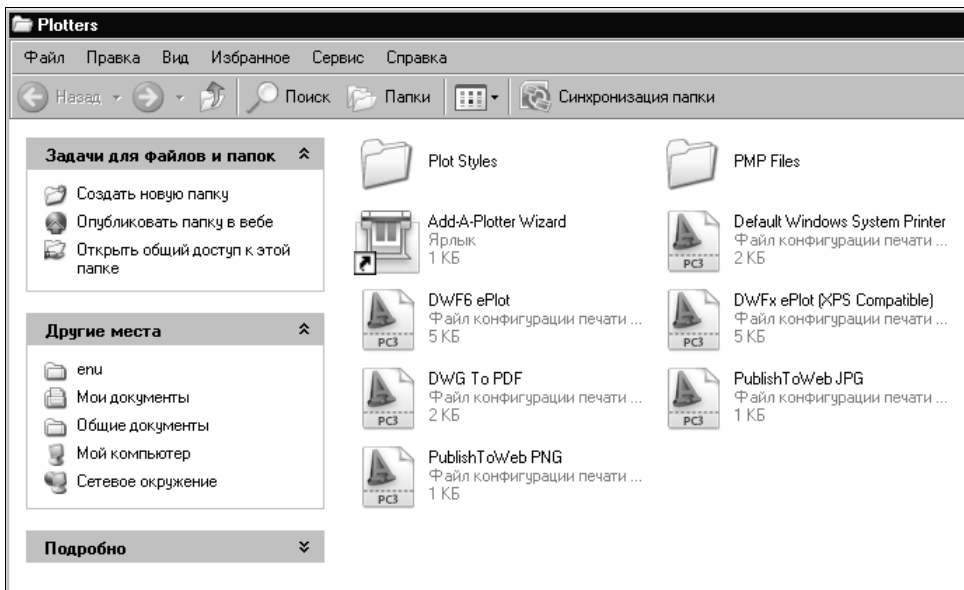


Рис. 23.16. Диалоговое окно диспетчера плоттеров

Чтобы установить новый плоттер, выполните следующую последовательность операций:

1. Откройте меню приложения и выберите из него **Print** (Печать), а затем **Manage Plotters** (Управление плоттерами). Появится папка **Plotter Manager** (Диспетчер плоттеров), в которой будут видны ярлыки установленных плоттеров и диспетчера плоттеров (рис. 23.16).
2. Щелкните мышью два раза на ярлыке **Add-A-Plotter Wizard** (Мастер установки плоттеров) для вызова Мастера установки плоттера.
3. В появившихся диалоговых окнах введите запрашиваемые сведения. После завершения установки плоттера появится пиктограмма в папке, из которой вызывался Мастер установки плоттеров.

Двойной щелчок мыши на пиктограмме любого из плоттеров приводит к вызову редактора параметров плоттера, в котором можно отредактировать файл с расширением **ps3**, соответствующий этому плоттеру.

Стили печати

Стиль печати — это набор свойств объектов, назначаемых им при печати и сохраняемых в таблицах стилей. Например, с помощью стилей печати все цветные объекты можно вывести черным цветом, что обычно и требуется при получении бумажной копии чертежа. Настройки стилей печати хранятся в таблицах стилей печати, их можно просмотреть в окне диспетчера стилей печати, которое вызывается из меню приложения **Print** (Печать) | **Manage Plot Styles** (Управление стилями печати). Для вызова нужной таблицы следует два раза щелкнуть мышью на пиктограмме соответствующего стиля печати в открывшемся окне диспетчера стилей печати (рис. 23.17).

В программе используются цветозависимые и именованные стили печати, причем в каждом рисунке может использоваться только один тип стилей печати.

В случае цветозависимых стилей печати каждому цвету соответствует собственный стиль печати. Для этих целей используются индексы цветов AutoCAD. Задание цвета производится по имени или с помощью числа в диапазоне от 1 до 255. Использование различных цветов облегчает идентификацию объектов на чертеже. В случае цветозависимого стиля печати системная переменная **PSTYLEPOLICY** = 1. По умолчанию ей это значение и присваивается. Цветозависимые стили печати хранятся в таблице, записанной в файл с расширением **ctb**.

В случае именованных стилей печати, когда свойства печатаемых объектов чертежа не привязываются к какому-либо цвету, каждый объект чертежа получает дополнительное свойство, кроме слоя, цвета, толщины и типа линии. Именованные стили печати так же, как и другие свойства объектов — цвет, тип и вес ли-

нии, можно присваивать непосредственно объектам и слоям. Именованных стилей печати может быть несколько. Они объединяются в таблицу, которая хранится в файле с расширением stb.

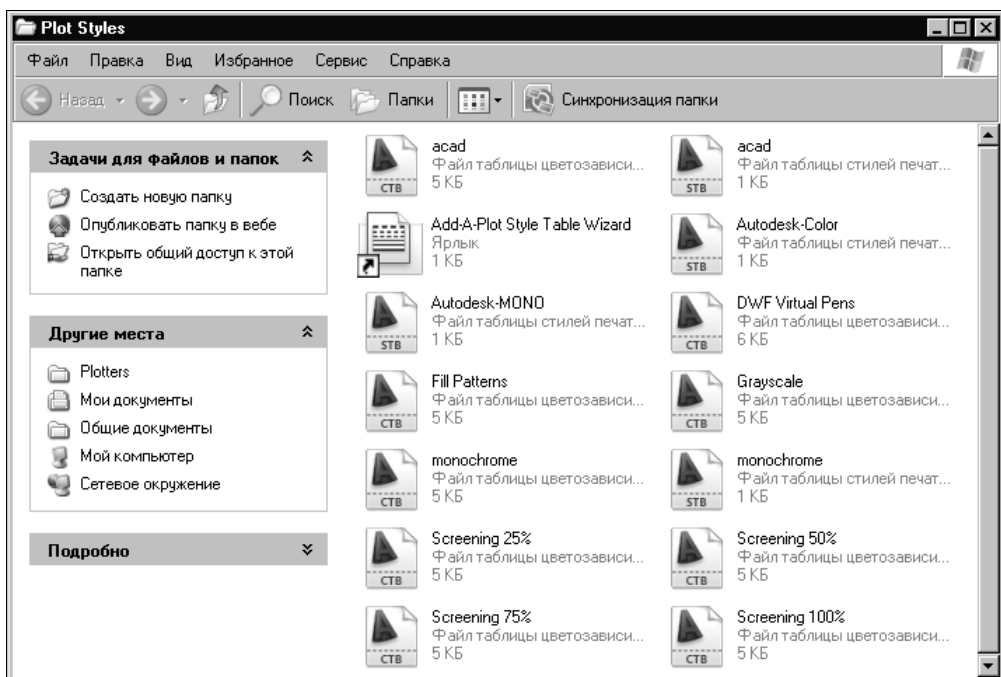


Рис. 23.17. Окно диспетчера стилей печати

Используют именованные стили печати как в новых чертежах, так и в чертежах, созданных в более ранних версиях AutoCAD. Системная переменная **PSTYLEPOLICY** в случае именованного стиля печати равна 0.

Назначение стиля печати по умолчанию

При настройке печати из пространства модели или листа стиль печати обычно назначается в диалоговом окне **Plot** (Печать) (см. рис. 23.2). Однако если выполняется печать большого количества чертежей с одним и тем же стилем печати, то удобно назначить его стилем по умолчанию и каждый раз не выбирать заново.

Изменение используемого по умолчанию стиля печати можно выполнить в диалоговом окне **Options** (Настройка). Причем эти настройки не влияют на текущий чертеж, а относятся только к новым чертежам или чертежам, созданным в предыдущих версиях AutoCAD, которые не сохранялись в формате AutoCAD 2000 или более поздней версии.

Чтобы назначить чертежам стиль печати по умолчанию, воспользуйтесь следующей последовательностью операций:

1. Откройте диалоговое окно **Options** (Настройка) и перейдите в нем на вкладку **Plot and Publish** (Печать и публикация). Щелкните на ней кнопку **Plot Style Table Settings** (Установка таблицы стилей печати). Появится диалоговое окно с таким же наименованием, что и надпись на этой кнопке (рис. 23.18).
2. В разделе **Default plot style behavior for new drawings** (Стили печати по умолчанию для новых чертежей) (рис. 23.18) установите переключатель в одно из следующих положений:
 - **Use color dependent plot styles** (Цветозависимые стили печати);
 - **Use named plot styles** (Именованные стили печати).

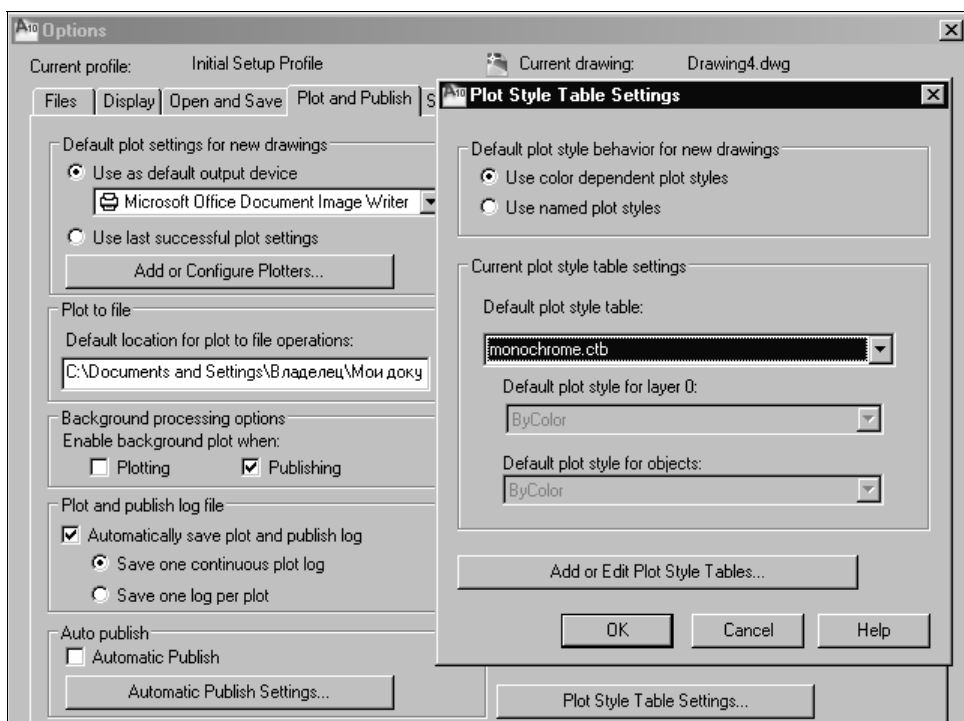


Рис. 23.18. Выбор стиля печати для вновь создаваемых рисунков

3. Выберите из выпадающего списка **Default plot style table** (Таблица стилей печати по умолчанию) таблицу стилей печати для вновь создаваемых рисунков. Если предполагается печать на черно-белом принтере или плоттере, то удобно воспользоваться имеющимися в AutoCAD таблицами `monochrome.ctb` для цветозависимых стилей печати и `monochrome.stb` для именованных стилей печати.

4. Для завершения операций, связанных с настройкой стилей печати по умолчанию, щелкните последовательно на кнопке **OK** в диалоговых окнах **Plot Style Table Settings** (Установка таблицы стилей печати) и **Options** (Настройка).

Для замены в текущем рисунке одного типа стиля печати на другой можно воспользоваться командами **CONVERTPSTYLES** (ПРЕОБРСПЕЧ) и **CONVERTCTB** (ПРЕОБРТСП), вызываемыми из командной строки.

Подключение таблицы

Цветозависимые стили печати подключаются в окне подготовки чертежа к печати выбором заранее созданного файла с расширением **ctb** или импортом настроек печати из файла из числа ранее созданных файлов.

Для печати всех цветов черным цветом нужно выбрать файл **monochrome.ctb**. Если в чертеже установлен цветозависимый тип печати, то на панели **Properties** (Свойства) панели управления и на панели инструментов **Properties** (Свойства) на вкладке ленты **Home** (Главная) поле, соответствующее стилю печати, будет недоступным. В отличие от полей цвета, типа линии и ее веса, это поле закрашено серым цветом, на котором видна надпись **ByColor** (По цвету) (рис. 23.19).

Именованные стили печати могут присваиваться как слоям, так и отдельным объектам. В первом случае используется диспетчер свойств слоев, а во

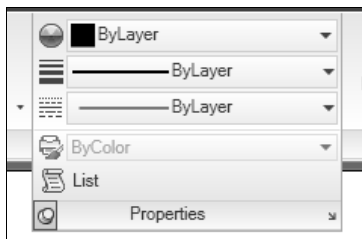


Рис. 23.19. Поле стилей печати на панели свойств объектов при цветозависимом типе печати



Рис. 23.20. Диалоговое окно для выбора именованного стиля печати

втором — панель свойств объектов. Операции здесь такие же, как и в случае присвоения других свойств, а соответствующий столбец в диспетчере свойств слоев и окно на панели свойств объектов становятся активными.

Присвоение стиля печати на панели свойств объектов ничем не отличается от присвоения объекту любых других свойств. Если же стиль печати присваивается в диспетчере свойств слоев, то появляется диалоговое окно **Select Plot Style** (Выбор стиля печати) (рис. 23.20), в котором и выбирается стиль печати из списка.

Создание таблицы

При создании новой таблицы стилей печати в AutoCAD используется мастер создания стилей печати. Чтобы вызвать мастер, сделайте следующие действия:

1. Откройте меню приложения и выберите в нем **Print** (Печать), а затем **Manage Plot Styles** (Управление стилями печати). Появится диалоговое окно диспетчера стилей печати **Plot Styles** (Стили печати) (см. рис. 23.17).
2. Щелкните на пиктограмме **Add-A-Plot Style Table Wizard** (Мастер стилей печати). Появится первая информационная страница мастера создания стилей печати.
3. Щелкните мышью на кнопке **Next** (Далее) для перехода к следующей странице. Появится следующая страница Мастера создания стилей печати **Begin** (Начало) (рис. 23.21).

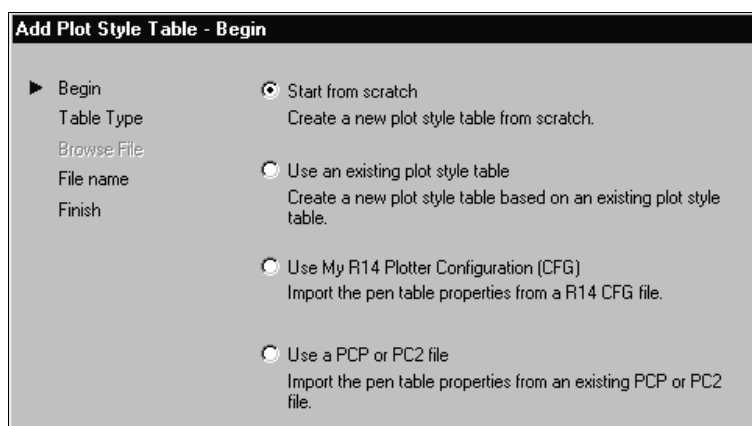


Рис. 23.21. Вторая страница **Begin** Мастера создания стилей печати

4. Установите переключатель в положение **Start from scratch** (С самого начала), чтобы создать новую таблицу с самого начала. Кроме того, здесь имеется

возможность создания таблицы на основе уже существующих таблиц стилей печати.

5. Щелкните мышью на кнопке **Next** (Далее) для перехода к следующей странице. Появится следующая страница мастера **Pick Plot Style Table** (Выбор типа таблицы) (рис. 23.22), на которой выберите тип стиля печати, установив переключатель в положение **Color-Dependent Plot Style Table** (Таблица цветозависимых стилей печати) или **Named Plot Style Table** (Таблица именованных стилей печати) соответственно.

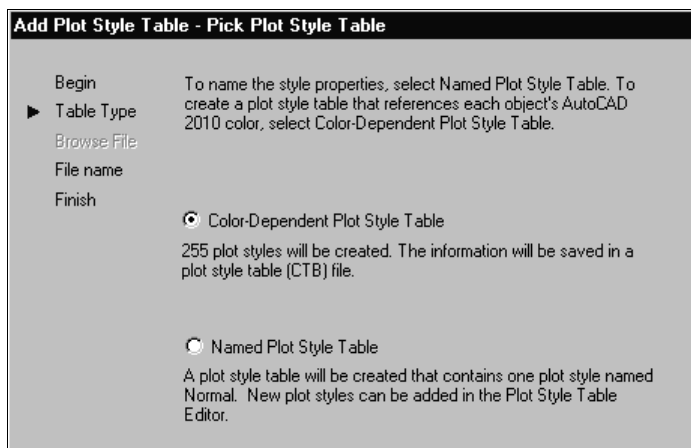


Рис. 23.22. Третья страница мастера создания стилей печати для выбора типа стиля печати

6. Щелкните мышью на кнопке **Next** (Далее) для перехода к следующей странице. Так как здесь рассматривается случай создания таблицы с самого начала, то страница мастера создания стилей печати, на которой выбирается файл с существующей таблицей стилей печати, будет недоступна. Появится страница **File name** (Имя файла) (рис. 23.23), на которой введите имя файла создаваемой таблицы стилей печати.



Рис. 23.23. Четвертая страница мастера создания стилей печати для присвоения имени файлу

7. Щелкните мышью на кнопке **Next** (Далее) для перехода к последней странице **Finish** (Конец) Мастера подготовки стилей печати (рис. 23.24).

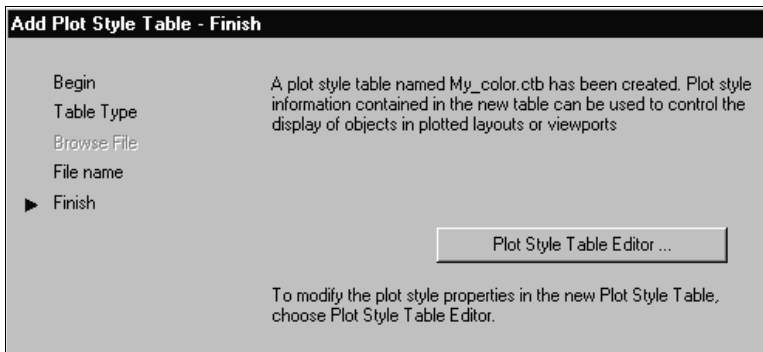


Рис. 23.24. Последняя страница мастера создания стилей печати

8. На странице **Finish** (Конец) Мастера подготовки стилей печати щелкните мышью на кнопке **Plot Style Table Editor** (Редактор таблиц стилей печати) для задания параметров новой таблицы стилей печати в редакторе стилей печати. Появится диалоговое окно редактора с установки параметров, предлагаемыми по умолчанию. Для цветозависимого типа стилей печати (рис. 23.25) и именованного (рис. 23.26) эти окна несколько различаются, но содержат одинаковый перечень параметров.
9. На вкладке **Form View** (Карточка) диалогового окна **Plot Style Table Editor** (Редактор таблиц стилей печати) в списке **Plot styles** (Стили) (рис. 23.28) выберите стиль печати, введите при необходимости комментарии в панели **Description** (Описание) диалогового окна, и внесите изменения в его параметры. Перечень изменяемых параметров приводится далее:
- **Color** (Цвет) — цвет, которым печатается объект в выбранном стиле. По умолчанию в стиле печати установлено значение цвета **Use object color** (Взять из объекта). Обычно здесь из выпадающего списка выбирается черный цвет, чтобы печатать черно-белые чертежи;
 - **Dither** (Разрешить размывание) — разрешить размывание, которое используется в плоттерах для имитации составных цветов;
 - **Grayscale** (Печатать оттенками серого) — преобразовать цвета объектов в оттенки серого;
 - **Pen #** (Номер назначенного пера) — назначить номер пера, которым вычерчиваются объекты, использующие данный стиль печати. Параметр используется только для перьевых плоттеров;

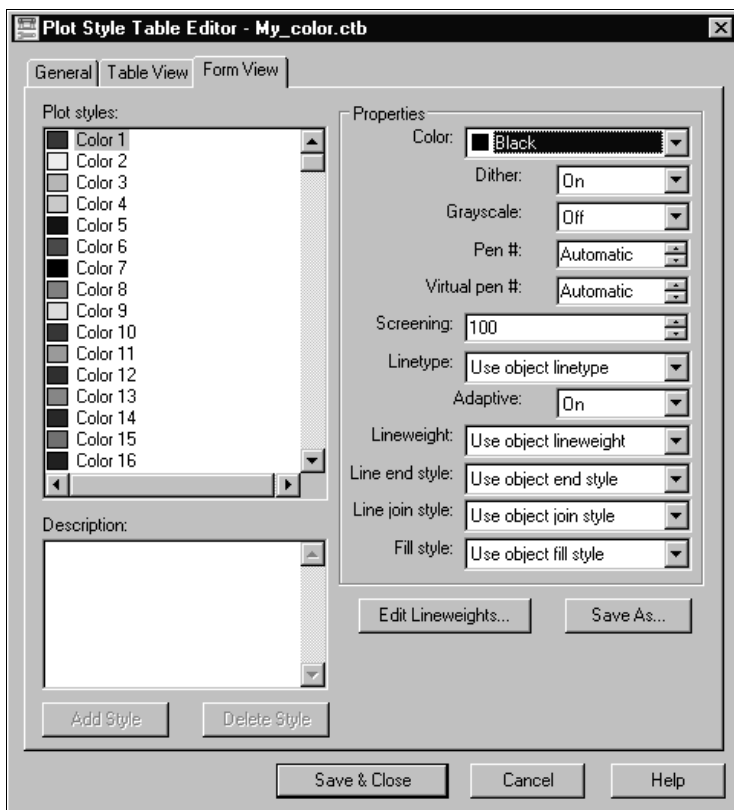


Рис. 23.25. Диалоговое окно редактора цветозависимых стилей печати

- **Virtual pen #** (Номер виртуального пера) — номер виртуального пера (в диапазоне от 1 до 255) для эмуляции работы перьевых плоттеров в других;
- **Screening** (Интенсивность) — управление количеством красящего вещества, используемого на вычерчивание объекта. Значение 0 соответствует выводу белым цветом, а значение 100 — полной интенсивности. Управление интенсивностью вывода возможно только при активном параметре **Dither** (Разрешить размывание);
- **Linetype** (Тип линий) — задание при необходимости выбранному стилю типа линии из списка. Обычно сохраняется установка **Use object linetype** (Взять из объекта);
- **Adaptive** (Подстройка масштаба) — подстройка масштаба типа линии. Параметр следует отключать, если необходимо соблюдение точного масштаба;

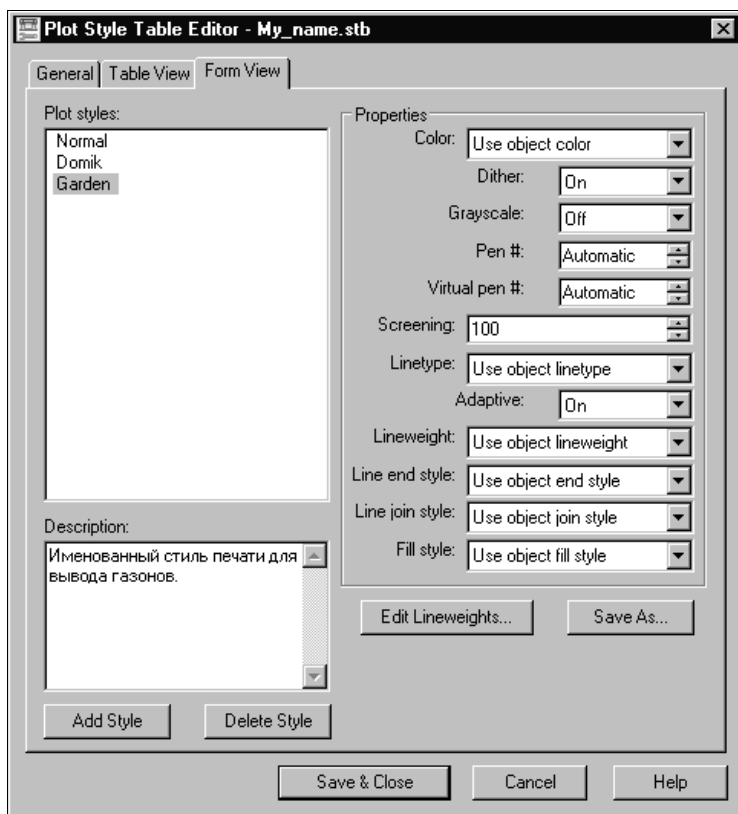


Рис. 23.26. Диалоговое окно редактора именованных стилей печати

- **Lineweight** (Вес линий) — настройка значений в миллиметрах толщины линий, соответствующих выбранному стилю печати. Обычно сохраняется установка **Use object lineweight** (Взять из объекта);
- **Line end style** (Стиль окончания линий) — задание стиля окончания линий в виде **Butt** (Срез), **Square** (Квадрат), **Round** (Полукруг) или **Diamond** (Треугольник);
- **Line join style** (Стиль соединения линий) — задание стиля соединения линий в виде **Miter** (Угол), **Bevel** (Скос), **Round** (Дуга) или **Diamond** (Треугольник);
- **Fill style** (Стиль заполнения) — задание стиля заполнения вместо установленного по умолчанию **Use object fill style** (Взять из объекта). Можно воспользоваться следующими способами: **Solid** (Сплошное), **Checker board** (Решетка), **Crosshatch** (Штриховка), **Diamonds** (Шахматы), **Horizontal Bars** (Горизонтальные полосы), **Slant Left** (Наклонные влево), **Slant Right**

(Наклонные вправо), **Square Dots** (Квадраты) и **Vertical Dots** (Вертикальные полосы).

10. Щелкните мышью на кнопке **Save & Close** (Принять) для выхода из редактора стилей печати. Появится последняя страница Мастера создания стилей печати (см. рис. 23.24).
11. На последней странице Мастера стилей печати щелкните мышью на кнопке **Finish** (Готово) для выхода из диалогового окна и сохранения файла с созданной таблицей стилей печати. Пиктограмма созданного файла появится в диспетчере стилей печати.

Созданная таблица стилей печати может подключаться к чертежу при выводе его на печать.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Описание компакт-диска

Прилагаемый к книге компакт-диск содержит материалы, рассчитанные на подготовленного пользователя и представленные в виде следующих глав:

- ◆ **Глава 9.** Редактирование ручками
- ◆ **Глава 12.** Поля, списки и таблицы
- ◆ **Глава 14.** Мультивыноски и допуски
- ◆ **Глава 15.** Объектное отслеживание и изометрия
- ◆ **Глава 19.** Калькулятор, измерения и деление объекта на части
- ◆ **Глава 20.** Настройка интерфейса пользователя
- ◆ **Глава 21.** Работа в пространстве листа
- ◆ **Глава 22.** Подшивки листов

Предметный указатель

глав книги

А

- Автоматическое сохранение 34
- Ассоциативные размеры 237
- Атрибуты блоков
 - ◇ включение в блок 284
 - ◇ диспетчер атрибутов 286
 - ◇ извлечение данных 287
 - ◇ редактирование внутри блока 285
 - ◇ редактирование до вставки в блок 284
 - ◇ редактор атрибутов 286
 - ◇ создание описания 280

Б

- Базовый размер 252
- Блок
 - ◇ атрибуты 280
 - ◇ варианты видимости 304
 - ◇ видимость вспомогательных линий 307
 - ◇ вставка
 - в чертеж 272
 - массивом 275
 - чертежа в виде блока 274
 - ◇ динамический 289
 - блок с параметрами 296
 - ◇ контекстное меню для задания видимости объектов блока 306
 - ◇ линейный параметр 297
 - ◇ операции динамического блока 293

- ◇ операция масштабирования 298
- ◇ параметр
 - видимости 305
 - отражения 298
- ◇ параметры и операции динамического блока 292
- ◇ переопределение 270
- ◇ присвоение состояний видимости 306
- ◇ свойства объектов блока при вставке 276
- ◇ создание
 - из объектов 268
 - описания 268
 - таблицы блоков 308
- ◇ сохранение в файле 271
- Блоки
 - ◇ основные операции 268

В

- Ввод команд
 - ◇ прозрачная команда 67
- Ввод точек
 - ◇ и система координат 48
 - ◇ на экране
 - полярное отслеживание 55
 - шаговая привязка курсора 54
- Видимость слоя 124
- Видовой экран
 - ◇ замораживание слоев 349
- Включение веса линий на экране 126

Внешняя ссылка

- ◇ вставка при помощи DESIGNCENTER 315
- ◇ выбор редактируемых объектов 319
- ◇ вызов палитры 323
- ◇ наложение и присоединение 314
- ◇ наложенная и вставленная 316
- ◇ операции над ссылкой 324
- ◇ палитра 323
- ◇ преобразование в блок 325
- ◇ присоединение к чертежу 310
- ◇ редактирование
 - в отдельном окне 322
 - по месту вставки 317
- ◇ свойства 326
- ◇ слои 314
- ◇ яркость отображения 317

Восстановление

- ◇ свойств слоев 124
- ◇ чертежей после сбоя 35

Вписанный текст 214

Выбор объектов 84

- ◇ по опции команды 85
- ◇ по умолчанию 84
- ◇ создание группы объектов 87

Вызов команд

- ◇ глаголы, используемые в подсказках 65
- ◇ горизонтальное меню 60
- ◇ кнопки на панелях инструментов 63
- ◇ контекстное меню 64
- ◇ основные способы 60
- ◇ панели инструментов 63
- ◇ повторение команды 66
- ◇ последние команды 66
- ◇ прерывание команды 66
- ◇ рисование объектов 61

Выравнивание текста 232

Вырезание в буфер обмена 96

- ◇ касательный 178
- ◇ коллинеарность 176
- ◇ концентричность 177
- ◇ параллельность 176
- ◇ перпендикулярность 175
- ◇ равенство 180
- ◇ сглаживание 179
- ◇ симметрия 179
- ◇ скрытие 183
- ◇ совпадение точек 175
- ◇ фиксация 177
- Горизонтальное меню
 - ◇ системная переменная 13
- Градиентная заливка 197
- Графическое меню
 - ◇ быстрый просмотр листов 19
 - ◇ быстрый просмотр чертежей 19
- Графическое окно
 - ◇ внешний вид 76

Д

Диалоговое окно

- ◇ Attach External Reference (Внешняя ссылка) 312
- ◇ Attribute Definition (Определение атрибута) 281
- ◇ Background Mask (Маска фона) 225
- ◇ Block Properties Table (Таблица свойств блока) 309
- ◇ Check Spelling (Проверка орфографии) 230
- ◇ Constraint Settings (Настройка зависимостей) 180
- ◇ Create New Drawing (Создание нового рисунка) 31
- ◇ Create New Multiline Style (Создание нового стиля мультитинии) 165
- ◇ Create Transmittal (Формирование комплекта файлов) 38
- ◇ Customize User Interface (Настройка интерфейса пользователя) 130
- ◇ DesignCenter (Центр управления) 117, 210, 244, 276
- ◇ Dimension Style Manager (Диспетчер размерных стилей) 239

Г

Геометрические ограничения

- ◇ вертикальность или горизонтальность 178

- ◇ Drafting Settings (Режимы рисования) 54, 56, 74, 130
- ◇ Drawing Units (Единицы рисунка) 71
- ◇ Edit Block Definition (Редактирование описания блока) 304
- ◇ Export DGN Settings (Настройка экспорта DGN-файла) 327
- ◇ External References (Внешние ссылки) 311
- ◇ Hatch and Gradient (Штриховка и градиент) 192
- ◇ Hatch Pattern Palette (Палитра образцов штриховки) 193
- ◇ Import DGN Settings (Настройка импорта DGN-файла) 326
- ◇ Layer Properties Manager (Диспетчер свойств слоев) 108
- ◇ Load or Reload Linetypes (Загрузка или перезагрузка типов линий) 115, 198
- ◇ Multiline Edit Tools (Редактирование мультилинии) 169
- ◇ New Text Style (Новый текстовый стиль) 208
- ◇ Options (Настройка) 44
- ◇ Pointer Input Settings (Параметры ввода с помощью мыши) 57
- ◇ Polar Array (Круговой массив) 140
- ◇ Properties (Свойства) 126
- ◇ Quick Properties (Быстрые свойства) 129
- ◇ Quick Select (Быстрый выбор) 127
- ◇ Reference Edit (Редактирование вхождений) 318
- ◇ Right-Click Customization (Обработка нажатий правой кнопки мыши) 44, 47
- ◇ Save Drawing As (Сохранение чертежа) 33
- ◇ Select Color (Выбор цвета) 114
- ◇ Select Linetype (Выбор типа линии) 114
- ◇ Select Reference File (Выбор файла внешней ссылки) 312, 328
- ◇ Select template (Выбор шаблона) 31
- ◇ Text Style (Текстовые стили) 208, 209

- ◇ Tool Properties (Свойства инструмента) 205, 280
- ◇ Tooltip Appearance (Изображение подсказки) 58
- ◇ Visual Effect Settings (Настройка визуальных эффектов) 85
- Диаметральные размеры 256
- Динамический ввод
 - ◇ декартовы координаты 56
 - ◇ компоненты 56
 - ◇ технология работы 59
- Диспетчер параметров
 - ◇ арифметические операции 186
 - ◇ диалоговое окно 186
 - ◇ функции в выражениях 188
- Диспетчер сохранения рисунков 36
- Дуга
 - ◇ окружности
 - по двум точкам и радиусу 138
 - скругление углов 139
 - способы построения 137
- ◇ эллиптическая 148

Е

Единицы измерения 71

З

- Завершение работы с AutoCAD 25
- Загрузка объектов в зону содержимого 119
- Замена стилей печати 360
- Запуск программы 9
- Защита
 - ◇ и восстановление рисунков 35
 - ◇ рисунка паролем 36

И

- Изменение толщины линии 125
- Инструментальные палитры
 - ◇ перенесение штриховки на палитру 204
 - ◇ перенесение штриховки на чертеж 206
 - ◇ создание новой палитры 204

К

Классический интерфейс 22

Кнопка

◇ Show/Hide Lineweight
(Показать/Скрыть вес линий) 126

Кольцо

◇ закрашивание 158

◇ построение 157

◇ редактирование 158

Команда

◇ ARC (ДУГА) 137

◇ ARRAY (МАССИВ) 91, 140

◇ ATTDEF (АТОПР) 281

◇ AUTOCONSTRAIN
(АВТООГРАНИЧЕНИЕ) 180

◇ BATTMAN (ДИСПАТБЛК) 285

◇ BCONSTRUCTION (БЛОКОНСТР)
307

◇ BEDIT (БЛОКРЕД) 291

◇ BLOCK (БЛОК) 268

◇ BOUNDARY (КОНТУР) 199

◇ BTABLE (БЛОКТАБЛИЦА) 308

◇ CHAMFER (ФАСКА) 103

◇ CIRCLE (КРУГ) 135

◇ CONSTRAINSETTINGS
(ОГРПАРАМЕТРЫ) 180

◇ CONVERTCTB (ПРЕОБРТСП) 360

◇ CONVERTPSTYLES
(ПРЕОБРСПЕЧ) 360

◇ COPY (КОПИРОВАТЬ) 100, 101

◇ DATAEXTRACTION 287

◇ DDEDIT (ДИАЛРЕД) 226, 284

◇ DELCONSTRAINT (УДАЛОГР) 296

◇ DGNATTACH (ДГНВСТАВИТЬ) 329

◇ DGNEXPORT 326

◇ DGNIMPORT 326

◇ DIMALIGNED (РЗМПАРАЛ) 249

◇ DIMANGULAR (РЗМУГЛОВОЙ) 250

◇ DIMBASELINE (РЗМБАЗОВЫЙ) 253

◇ DIMBREAK 263

◇ DIMCONSTRAINT (РЗМОГР) 181

◇ DIMCONTINUE (РЗМЦЕПЬ) 253

◇ DIMDIAMETER (РАЗМДИАМЕТР)
256

◇ DIMDISASSOCIATE
(РЗМОТКРЕПИТЬ) 237

◇ DIMEDIT (РЗМРЕД) 261

◇ DIMJOGGED (РЗМИЗЛОМ) 257

◇ DIMJOGLINE 263

◇ DIMLINEAR (РЗМЛИНЕЙНЫЙ) 244

◇ DIMRADIUS (РЗМРАДИУС) 256

◇ DIMREASSOCIATE (РЗМ
ПРИКРЕПИТЬ) 259

◇ DIMREASSOCIATE
(РЗМПРИКРЕПИТЬ) 237

◇ DIMSPACE 264

◇ DIMSTYLE (РЗМСТИЛЬ) 237, 261

◇ DIMTEDIT (РЗМРЕДТЕКСТ) 262

◇ DONUT (КОЛЬЦО) 157

◇ DRAWINGRECOVERY
(ВОССТАНОВИТЬ) 36

◇ ELLIPSE (ЭЛЛИПС) 147

◇ ERASE (СТЕРЕТЬ) 95

◇ EXPLODE (РАСЧЛЕНИТЬ) 237

◇ EXTEND (УДЛИНИТЬ) 104

◇ EXTERNALREFERENCES 323

◇ FILL (ЗАКРАСИТЬ) 198

◇ FILLET (СОПРЯЖЕНИЕ) 138

◇ GEOMCONSTRAINT (ГЕОМОГР)
175

◇ GRID (СЕТКА) 74

◇ GROUP (ГРУППА) 87

◇ HATCH (ШТРИХ) 192, 200

◇ HATCHEDIT (РЕДШТРИХ) 201

◇ IMAGEATTACH
(ИЗОБРВСТАВИТЬ) 329

◇ INSERT (ВСТАВИТЬ) 273

◇ JUSTIFYTEXT (ВЫРТЕКСТ) 231

◇ LAYER (СЛОЙ) 108

◇ LAYERP (СЛОЙП) 124

◇ LENGTHEN (УВЕЛИЧИТЬ) 105

◇ LIMITS (ЛИМИТЫ) 73

◇ LINE (ОТРЕЗОК) 81

◇ MATCHPROP (КОПИРОВАТЬСВ)
130

◇ MININSERT (МВСТАВИТЬ) 274

◇ MIRROR (ЗЕРКАЛО) 105

◇ MLEDIT (МЛРЕД) 167

◇ MLINE (МЛИНИЯ) 166

- ◇ MLSTYLE (МЛСТИЛЬ) 164
- ◇ MTEDIT (МТРЕД) 227
- ◇ MTEXT (МТЕКСТ) 217
- ◇ NEW (СОЗДАТЬ) 31, 32
- ◇ OFFSET (ПОДОБИЕ) 93
- ◇ OOPS (ОЙ) 66
- ◇ ORTHO (ОРТО) 99
- ◇ OSNAP (ПРИВЯЗКА) 53
- ◇ PAN (ПАН) 103
- ◇ PDFATTACH (ПДФВСТАВИТЬ) 329
- ◇ PEDIT (ПОЛРЕД) 159, 160
- ◇ PLINE (ПОЛИЛИНИЯ) 152
- ◇ PLOTTERMANAGER (ДИСППЕЧ) 356
- ◇ POLYGON (МН-УГОЛ) 156
- ◇ PROPERTIES (ОКНОСВ) 127
- ◇ QDIM (БРАЗМЕР) 259
- ◇ RAY (ЛУЧ) 151
- ◇ RECTANG (ПРЯМОУГ) 83, 154
- ◇ REDO (ПОВТОРИТЬ) 14, 67
- ◇ REFEDIT (ССЫЛРЕД) 317
- ◇ REVLOUD (ОБЛАКО) 158
- ◇ REVERSE (ОБРАТИТЬ) 161
- ◇ ROTATE (ПОВЕРНУТЬ) 142
- ◇ SCALETEXT (МАСШТЕКСТ) 230
- ◇ SELECT (ВЫБРАТЬ) 85, 86
- ◇ SNAP (ШАГ) 54
- ◇ SPELL (ОРФО) 228
- ◇ SPLINEDIT (РЕДСПЛАЙН) 145
- ◇ STRETCH (РАСТЯНУТЬ) 143
- ◇ STYLE (СТИЛЬ) 207
- ◇ TEXT (ТЕКСТ) 211
- ◇ TEXTTOFRONT (ТЕКСТПЕРПЛАН) 232
- ◇ TRIM (ОБРЕЗАТЬ) 94, 102, 170
- ◇ UNDO (ОТМЕНИТЬ) 14, 66
- ◇ UNITS (ЕДИНИЦЫ) 71
- ◇ WBLOCK (ПБЛОК) 268, 271
- ◇ XATTACH (ССВСТАВИТЬ) 311
- ◇ XLINE (ПРЯМАЯ) 149
- ◇ XOPEN (ССОТКРЫТЬ) 322
- ◇ XREF (ССЫЛКА) 323
- ◇ ZOOM (ПОКАЗАТЬ) 76, 89, 102
- ◇ исправление ошибок 66

- Комбинации клавиш 67
- Координаты 49
- ◇ ввод на экране 50
- ◇ способы ввода 48
- Копирование объектов 99

Л

- Лимиты чертежа 73, 74
- Линейный размер 245, 247
- ◇ с символами 248

М

- Массив
- ◇ круговой 140
- Масштаб растрового изображения 334
- Масштабирование текста 230
- Масштабируемая штриховка 195
- Меню
- ◇ Draw (Рисование) 61
- ◇ приложения
 - вызов 12
- ◇ рисования 61
- Многоугольник
- ◇ способы построения 156
- ◇ толщина сторон 157
- Мультилиния
- ◇ изменение масштаба 167
- ◇ обрезка по кромке 170
- ◇ построение 166
- ◇ редактирование 168
 - пересечений 169
 - стиля 169
- ◇ создание стиля 164
- ◇ удаление вершин 168
- Мышь
- ◇ использование левой кнопки 42
- ◇ контекстное меню 44
- ◇ левая кнопка 43
- ◇ настройка правой кнопки 44
- ◇ правая кнопка 44
- ◇ с центральным колесом 47
- ◇ форма курсора 42

Н

Название файла 26

Нанесение

- ◇ линейного размера с помощью палитры 247

- ◇ радиуса с изломом 257

Настройка цвета фона окна программы 79

О

Облако

- ◇ изменение размеров дуги 159

- ◇ построение 158

- из объекта 159

- ◇ стиль изображения 159

Окно команд 18

Окружность

- ◇ по касательной к двум объектам 136

- ◇ по радиусу или диаметру 135

Операции с командами

- ◇ текст запроса 65

Открытие рисунка 29

П

Палитра

- ◇ образцов штриховки 193

- ◇ сокращенные свойства 20

Панель инструментов

- ◇ Layers (Слои) 121

- ◇ Modify (Редактировать) 63

- ◇ Object Snap (Объектная привязка) 50

Параметрическое черчение

- ◇ автоматические ограничения 180

- ◇ геометрические зависимости 174

- ◇ типы ограничений 173

- ◇ управление свойствами ограничений 180

Перенос свойств объекта 131

Печать

- ◇ вывод из пространства листа 346

- ◇ подключение стилей печати к чертежу 361

- ◇ создание таблицы стилей печати 361

- ◇ стили печати 357

- ◇ стиль печати по умолчанию 358

- ◇ типы устройств печати 356

- ◇ установка плоттера 357

Поворот

- ◇ вокруг точки 142

- ◇ объектов 142

Подложки

- ◇ загрузка и выгрузка 329

- ◇ настройка параметров 332

- ◇ палитра внешних ссылок 329

- ◇ подрезка контуром 330

- ◇ редактирование 329

- ◇ типы файлов 327

- ◇ удаление из чертежа 330

Подсказки к интерфейсу 22

Полилиния

- ◇ варианты построения дугового сегмента 153

- ◇ дуговой сегмент 153

- ◇ изменение порядка вершин 161

- ◇ опции команды 152

- редактирования 160

- ◇ построение 152

- ◇ преобразование

- отрезков и дуг 161

- стыкующихся объектов 162

- ◇ редактирование 160

- в окне свойств объекта 162

- ◇ свойства 151

- ◇ спрямление вершин 163

Полосы прокрутки 21, 76

Полярное отслеживание 55

Построение

- ◇ окружности 135

- ◇ отрезка 81

- ◇ прямоугольника 83

Привязка

- ◇ Endpoint (Конечная точка) 99

- ◇ From (Смещение) 90

- ◇ Intersection (Пересечение) 91

- ◇ Perpendicular (Нормаль) 99

- ◇ контекстное меню 50

- ◇ однократная 50

- ◇ панель инструментов 50
- ◇ текущая 53
- Прицел курсора 78
- Прямая 149
- ◇ варианты построения 150
- ◇ полузамкнутая 150
- ◇ построение 150
- Прямоугольник
- ◇ опции команды 155
- ◇ построение 154
 - по размерам сторон или площади 155
- ◇ толщина сторон 155
- Прямоугольный массив 92

Р

- Рабочее окно программы 12
- Размер
- ◇ длины дуги 258
- ◇ параллельный объекту 250
- Размерная цепь 253
- Размерные ограничения
- ◇ аннотативные 182
- ◇ динамические 182
- ◇ диспетчер параметров 186
- ◇ допустимые точки на объектах 182
- ◇ преобразование динамических в аннотативные 185
- ◇ редактирование 184
- ◇ создание 182
- ◇ способы задания 181
- ◇ фиксация объекта при изменении размеров 185
- Размерные стили 236
- Размеры нескольких объектов 259
- Растровые изображения
- ◇ включение и отключение границ контура 331
- ◇ изменение качества изображения 332
- ◇ настройка масштаба 334
- ◇ подрезка 330
- ◇ редактирование границ контура 331
- ◇ список команд 335

- ◇ удаление контуров подрезки 332
- ◇ управление выводом границы 333
- Растягивание объектов 143
- Редактирование
- ◇ вершин мультитилинии 168
- ◇ неассоциативной штриховки 194
- ◇ размеров ручками 265
- ◇ элементов размера 261
- Резервная копия чертежа 34

С

- Сетка 74
- ◇ включение 74
- ◇ вывод в пределах лимитов 75
- ◇ шаг сетки 76
- Система шифрования 38
- Системная переменная
- ◇ DBLCLKEDIT 225
- ◇ DELOBJ 146
- ◇ DIMASSOC 237
- ◇ DTEXTED 216
- ◇ FILEDIA 31
- ◇ FILLMODE 158, 199
- ◇ FILLMODE 198
- ◇ GRIDDISPLAY 75
- ◇ HPDRAWWORDER 195
- ◇ HPGAPTOL 201
- ◇ ISAVEPERCENT 34
- ◇ MBUTTONPAN 48
- ◇ MENUBAR 13, 22
- ◇ MTEXTED 233
- ◇ PEDITACCEPT 162
- ◇ PELLIPSE 160
- ◇ PICKADD 127
- ◇ PICKSTYLE 89
- ◇ PLINECONVERTMODE 146
- ◇ PLINEGEN 161
- ◇ PSTYLEPOLICY 357
- ◇ STARTUP 31
- ◇ TEXTSIZE 218
- ◇ TEXTSTYLE 227
- ◇ ZOOMFACTOR 47
- ◇ ZOOMWHEEL 47
- Системные переменные 67

- Слои
 - ◇ создание нового слоя 114
 - ◇ вес линии 115
 - ◇ загрузка типа линии 115
 - ◇ изменение свойств объектов 125
 - ◇ перенос объекта на другой слой 122
 - ◇ сделать слой объекта текущим 124
 - ◇ текущий слой 123
 - ◇ тип линии 114
 - ◇ управление видимостью 124
 - ◇ фильтр слоев 112
 - ◇ цвет слоя 114
- Создание
 - ◇ PDF-файла 40
 - ◇ размерного стиля 238
- Сохранение рисунка 33
- Сплайн
 - ◇ опции команды редактирования 145
 - ◇ построение 144
 - ◇ преобразование в полилинию 146
 - ◇ редактирование 145
- Справка
 - ◇ диалоговое окно 23
 - ◇ о команде 23
- Строка состояния 17
 - ◇ кнопка
 - Dynamic Input (Динамический ввод) 56
- Т**
 - Таблица символов 220
 - Текст
 - ◇ многострочный 218
 - ◇ вынесение на передний план 232
 - ◇ выравнивание относительно точки вставки 231
 - ◇ двухэтажный 222
 - ◇ изменение масштаба 230
 - ◇ копирование стиля между рисунками 210
 - ◇ многострочный
 - внешний текстовый редактор 233
 - вставка символов 221
 - вставка файла 223
 - вызов редактора 218
 - двухэтажный текст 222
 - добавление фона 224
 - редактирование 227
 - создание 217
 - ◇ однострочный 211
 - выравнивание по ширине 214
 - горизонтальное центрирование 212
 - разные точки вставки 216
 - редактирование содержания 226
 - способы выравнивания 214
 - ◇ многострочный 217
 - ◇ проверка орфографии 228
 - ◇ редактирование 225
 - ◇ создание
 - многострочного 219
 - стиля 208
 - ◇ специальные символы 215
 - ◇ текущий стиль 209
 - ◇ угол наклона надписи 209
 - ◇ шрифт 209
 - Текстовое окно команд 19
 - Текстовые шрифты 207
- У**
 - Угловой размер 251
 - Удаление объектов 95
 - Установка плоттера 356
- Ф**
 - Файлы DGN
 - ◇ импорт и экспорт 326
 - ◇ использование в качестве подложки 327
 - ◇ преобразование единиц 327
 - Форматы файлов программы 27
- Ц**
 - Центр управления DesignCenter
 - ◇ вызов диалогового окна 117
 - ◇ зона
 - содержимого 118
 - структуры 118
 - ◇ копирование слоев 120

Ш

Шаг сетки 75

Шрифт в окне команд 80

Штриховка 191

◇ аннотативные свойства 195

◇ ассоциативная 193

◇ без видимого контура 200

◇ выбор стиля 196

◇ вызов команды редактирования 202

◇ закрашивание области 191

◇ заливка области 197

◇ изменение свойств на палитре 205

◇ использование инструментальной палитры 205

◇ настройка масштаба 195

◇ области

▫ с разрывом контура 201

▫ из объектов 196

◇ определение контура 199

◇ перенесение образца на палитру 205

◇ перенос с палитры на чертеж 206

◇ подрезка границ 203

◇ размещение относительно объектов 195

◇ расчленение 191

◇ редактирование 201

◇ создание контура 199

◇ стиль штриховки 196

◇ текущим типом линии 197

◇ указанием внутренней точки 193

◇ управление видимостью 198

◇ управление плотностью образца 204

Э

Эллипс

◇ по оси и половине второй оси 147

◇ по центру и двум осям 147

◇ построение дуги 148

Предметный указатель глав компакт-диска

В

Ввод точек на экране

- ◇ объектное отслеживание 47

Видовые экраны

- ◇ выбор конфигурации 116
- ◇ выравнивание объектов 117
- ◇ масштабирование 119
- ◇ плавающие 115
- ◇ подрезка 119
- ◇ прямоугольные 116
- ◇ создание из полилинии 117
- ◇ создание по объекту 118

Г

Геометрические допуски 44

Геометрический калькулятор

- ◇ арифметические операции 61

Д

Деление объекта точками 74

Диалоговое окно

- ◇ Create New Table Style (Создание нового стиля таблиц) 20
- ◇ Customize (Адаптация) 102
- ◇ Customize User Interface (Адаптация интерфейса пользователя) 76
- ◇ Drawing Properties (Свойства чертежа) 12
- ◇ Field (Поле) 13

- ◇ Import Page Setups (Импорт наборов параметров листов) 114
 - ◇ Insert Table (Вставка таблицы) 22
 - ◇ Move or Copy (Перемещение/копирование) 108
 - ◇ Multileader Style Manager (Диспетчер стилей мультивыносок) 33
 - ◇ Options (Настройка) 2
 - ◇ Page Setup (Параметры листа) 111
 - ◇ Page Setup Manager (Диспетчер наборов параметров листов) 109
 - ◇ Save Workspace (Сохранить рабочее пространство) 79
 - ◇ Sheet Set Manager (Диспетчер подшивок) 129
 - ◇ Sheet Set Publish Options (Параметры публикации подшивки) 150, 151
 - ◇ Specify Zip File (Определение архивного файла) 150
 - ◇ Tool Palettes (Палитры инструментов) 99
 - ◇ Viewports (Видовые экраны) 116
 - ◇ фиксирование от перемещений 92
- Диспетчер параметров листа
- ◇ автоматический вызов 110
 - ◇ диалоговое окно 109
 - ◇ импорт параметров 114
 - ◇ присвоение параметров 113
 - ◇ создание нового набора 110
- Диспетчер подшивок
- ◇ вкладки диалогового окна 130

Диспетчер подшивок *(прод.)*

- ◇ диалоговое окно 128
 - ◇ закрытие диалогового окна 130
- Диспетчер связей с данными 27

И

Изометрия

- ◇ круги и дуги 54
- ◇ нанесение размеров 57
- ◇ настройка 51
- ◇ построение кругов 55
- ◇ стиль шаговой привязки 52
- ◇ текущая плоскость 52

Информация о рисунке

- ◇ общие сведения 71
- ◇ параметры времени 72
- ◇ площадь области 69
- ◇ расстояние между точками 67
- ◇ сведения из базы данных 67

К

Калькулятор

- ◇ арифметические вычисления 64
- ◇ арифметические операции 61
- ◇ вызов панели 61
- ◇ выполняемые операции 60
- ◇ вычисления в командной строке 59
- ◇ использование режимов привязки 62
- ◇ определение координаты точки 63
- ◇ определение центра масс 63
- ◇ пересылка значений в командную строку 65
- ◇ повторное использование выражений 64
- ◇ редактирование на палитре Properties (Свойства) 65
- ◇ точка пересечения отрезков 66
- ◇ центр масс треугольника 63
- ◇ элементарные функции 61

Команда

- ◇ ARCHIVE (АРХИВАЦИЯ) 145
- ◇ AREA (ПЛОЩАДЬ) 69
- ◇ CAL (КАЛЬК) 59

- ◇ DATAEXTRACTION 29
- ◇ DDPTYPE (ДИАЛТТОЧ) 72
- ◇ DIST (ДИСТ) 67
- ◇ DIVIDE (ПОДЕЛИТЬ) 74
- ◇ DWGPROPS (СВОЙСТВАРИС) 12
- ◇ ELLIPSE (ЭЛЛИПС) 55
- ◇ ETRANSMIT (ФОРМКОМПЛЕКТ) 147
- ◇ FIELD (ПОЛЕ) 13
- ◇ ID (КООРД) 72
- ◇ ISOPLANE (ИЗОМЕТР) 52
- ◇ LIST (СПИСОК) 67
- ◇ MEASURE (РАЗМЕТИТЬ) 74
- ◇ MEASUREGEOM (ИЗМЕРИТЬГЕОМ) 67
- ◇ MLEADERSTYLE (МВЫНОСКАСТИЛЬ) 33
- ◇ MOVE (ПЕРЕНЕСТИ) 6
- ◇ MVSETUP (ФОРМАТЛ) 117
- ◇ NEWSHEETSET (ПШСОЗДАТЬ) 131, 136
- ◇ OPENSHEETSET (ПШОТКРЫТЬ) 139
- ◇ PAGESETUP (ПАРАМЛИСТ) 109
- ◇ POINT (ТОЧКА) 73
- ◇ QLEADER (БВЫНОСКА) 37
- ◇ QUICKCALC (БЫСТРКАЛЬК) 61
- ◇ QUICKCALC (БКАЛЬК) 60
- ◇ REGEN (РЕГЕН) 16
- ◇ SHEETSET (ПОДШИВКА) 129
- ◇ SNAP (ШАГ) 50
- ◇ STATUS (СТАТУС) 71
- ◇ STRETCH (РАСТЯНУТЬ) 4
- ◇ TABLE (ТАБЛИЦА) 22
- ◇ TABLESTYLE (СТИЛЬТАБЛИЦЫ) 19
- ◇ TIME (ВРЕМЯ) 72
- ◇ TOLERANCE (ДОПУСК) 44
- ◇ UNNOAPDATE 122
- ◇ VPORTS (ВЭКРАН) 115

Л

Линейный размер с допуском 39

М

Масштабирование

- ◇ автоматическое добавление масштабов 124
- ◇ аннотативный стиль 121
- ◇ аннотируемые объекты 120
- ◇ в пространстве модели 120
- ◇ интерфейс 123
- ◇ линий 125
- ◇ присвоение в окне свойств объектов 124
- ◇ содержание строки состояния 123

Н

Нанесение выноски 37

Нанесение допуска двухэтажным текстом 42

П

Палитры инструментов

- ◇ вызов группы в диалоговое окно 104
- ◇ вызов диалогового окна 100
- ◇ диалоговое окно 99
- ◇ заполнение копиями инструментов 102
- ◇ копирование по образцу 102
- ◇ создание группы 102

Панели инструментов

- ◇ Express Tools 89
- ◇ подсказка около кнопок 89
- ◇ размер кнопок 89
- ◇ список 89

Панель инструментов

- ◇ Workspaces (Рабочие пространства) 75
- ◇ настройка 98
- ◇ перемещение 92
- ◇ свойства пользовательской кнопки 94
- ◇ создание 93
- ◇ удаление 99
- ◇ удаление кнопки 99
- ◇ фиксирование от перемещения 92

Переопределение текущего стиля 39

Печать

- ◇ настройка системных переменных 126
- ◇ переключение между листом и видовым экраном 127
- ◇ порядок работы 126

Поворот сетки и курсора 50

Подшивка листов

- ◇ архивация 145
 - ◇ вкладки диалогового окна диспетчера 139
 - ◇ задание свойств подшивки 132
 - ◇ закрытие подшивки 141
 - ◇ основные операции 141
 - ◇ создание ведомости листов 142
 - ◇ создание из имеющихся рисунков 131
 - ◇ создание нового листа 142
 - ◇ создание новой подшивки 130
 - ◇ создание по шаблону 136
 - ◇ создание таблицы с ведомостью листов 143
 - ◇ формирование комплекта для электронной почты 147
- Программа просмотра файлов
- ◇ Autodesk DWF Viewer 154
- Просмотр листов в Autodesk Design Review 2010 153
- Публикация листов в файле DWF и PDF 150

Р

Рабочие пространства

- ◇ вызов конфигурации 77
- ◇ мое рабочее пространство 77
- ◇ настройка диалоговых окон 87
- ◇ настройка панели инструментов 76
- ◇ настройка параметров 76, 77
- ◇ создание нового пространства 83

Ручки

- ◇ алгоритм работы 3
- ◇ включение и настройка 1
- ◇ зеркальное отражение 8

Ручки (*прод.*)

- ◇ изменение радиуса круга 5
- ◇ копирование объектов 8
- ◇ масштабирование объекта 7
- ◇ настройка цвета 3
- ◇ перемещение объекта 6
- ◇ перемещение объектов 9
- ◇ поворот объекта 6
- ◇ работа с правой кнопкой мыши 9
- ◇ растяжение и сжатие отрезка 4
- ◇ системные переменные 1
- ◇ удлинение радиуса круга 5
- ◇ циклический перебор команд 4

С

Системная переменная

- ◇ ANNOALLVISIBLE 124
- ◇ ANNOAUTOSCALE 124
- ◇ CELTSCALE 125, 126
- ◇ FIELDDISPLAY 14
- ◇ GRIPBLOCK 1
- ◇ GRIPCOLOR 2
- ◇ GRIPHOT 2
- ◇ GRIPHOVER 2
- ◇ GRIPS 2
- ◇ GRIPSIZE 2
- ◇ GRIPTIPS 2
- ◇ LTSCALE 125
- ◇ MSLTSCALE 125
- ◇ PLOTOFFSET 112
- ◇ PSLTSCALE 125
- ◇ SNAPANG 51
- ◇ SNAPBASE 51
- ◇ SNAPSTYL 51
- ◇ TABLEINDICATOR 24

Создание поля внутри текста 15

Создание списков 17

Т

Таблица

- ◇ вставка в чертеж 22
- ◇ вставка формулы в ячейки 26
- ◇ выбор текущего стиля 22
- ◇ вычисления в ячейках 24
- ◇ диспетчер связей с данными 28
- ◇ заполнение ячеек 23
- ◇ изменение размеров ячеек 24
- ◇ копирование ячеек 24
- ◇ мастер извлечения данных 29
- ◇ правила вчисления 25
- ◇ разблокирование ячеек 28
- ◇ редактирование 24
- ◇ создание из данных объектов 29
- ◇ создание из свойств объектов 29
- ◇ создание именованной связи 27
- ◇ создание стиля 20
- ◇ способы создания 19
- ◇ стиль ячеек 20

Текстовое поле

- ◇ выбор свойства объекта 15
- ◇ изменение содержания 16
- ◇ категории и свойства объектов 13
- ◇ свойства рисунка 11
- ◇ создание 13
- ◇ управление фоном 14

Точка

- ◇ деление и разметка объектов 74
- ◇ координаты 72
- ◇ построение 72
- ◇ размер 73
- ◇ создание 73
- ◇ стиль 72

Ф

Формат допуска 40