

Климачева Т. Н.

# **AutoCAD 2008**

## **для студентов**



Москва, 2008

УДК 004.4  
ББК 32.973.26-018.2  
К49

**Климачева Т. Н.**

К49 AutoCAD 2008 для студентов: Самоучитель. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 440 с., ил.

**ISBN 978-5-94074-421-4**

Данная книга представляет собой экспресскурс по использованию системы автоматизированного проектирования (САПР) AutoCAD 2008. Материал книги рассчитан на освоение в течение одной недели. Наличие твердых навыков владения ПК, а также базового инженерного образования в подавляющем большинстве случаев позволяет еще в большей степени сократить срок освоения программы с помощью данной книги. В книге рассмотрен минимально необходимый набор инструментов, позволяющий быстро создать чертеж средней сложности на уровне курсового или дипломного проекта, что делает книгу отличным пособием для студентов, а также для тех, кто желает быстро освоить базовые принципы работы в AutoCAD. Дополнительный материал к книге можно найти на Webсайте автора по адресу [www.klimacheva.com](http://www.klimacheva.com).

Книга посвящена англоязычной версии AutoCAD 2008. Однако пользователи официальной русской версии также смогут применять ее для обучения, поскольку все английские команды, названия инструментов и элементов интерфейса в книге продублированы названиями из русской версии программы.

Главный редактор *Мовчан Д. А.*  
dm@dmk-press.ru  
Литературный редактор *Теренина О. А.*  
Верстка *Иванова А. О.*  
Дизайн обложки *Мовчан А. Г.*

Подписано в печать 16.01.2008. Формат 70×100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Гарнитура «Петербург». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 34,5. Тираж 3000 экз.

Электронный адрес издательства: [www.dmk-press.ru](http://www.dmk-press.ru)

ISBN 978-5-94074-421-4

© Климачева Т. Н., 2007

© Оформление ДМК Пресс, 2008

# Содержание

<b>Введение</b> .....	<b>11</b>
Структура книги .....	12
Версии AutoCAD .....	13
Дополнительная информация .....	13
<b>Глава 1. Основы работы в AutoCAD</b> .....	<b>15</b>
<b>1.1. Запуск AutoCAD и основные элементы пользовательского интерфейса</b> .....	<b>15</b>
1.1.1. Значок ПСК .....	16
1.1.2. Указатель-перекрестие и отмечающий указатель .....	17
1.1.3. Строка состояния .....	18
1.1.4. Система меню .....	19
1.1.5. Контекстные меню .....	20
1.1.6. Панели инструментов .....	21
1.1.7. Палитры .....	22
1.1.8. Листы Model и Layout .....	22
1.1.9. Командное окно .....	23
1.1.10. Текстовое окно .....	24
<b>1.2. Методы запуска команд</b> .....	<b>24</b>
1.2.1. Запуск команд из меню .....	24
1.2.2. Запуск команд из панели инструментов .....	25
1.2.3. Запуск команды из палитры .....	27
1.2.4. Запуск команд из командного окна .....	28
1.2.5. Использование контекстных меню .....	29
1.2.6. Отмена и повторный запуск команд .....	30
<b>1.3. Справочная система</b> .....	<b>32</b>
<b>1.4. Управление чертежами в AutoCAD</b> .....	<b>33</b>
1.4.1. Сохранение чертежа и завершение работы AutoCAD .....	33
1.4.2. Выход из AutoCAD .....	35
<b>1.5. Методы создания чертежей</b> .....	<b>35</b>
1.5.1. Создание чертежа с помощью мастеров .....	36
1.5.2. Создание чертежа на основе шаблона .....	39
<b>1.6. Настройка параметров чертежа</b> .....	<b>40</b>
1.6.1. Создание новых слоев .....	40
1.6.2. Настройка текущего цвета объекта .....	41
1.6.3. Настройка текущего типа линии .....	43
1.6.4. Настройка текущей толщины линии .....	44
1.6.5. Настройка единиц измерения .....	46

1.6.6. Настройка границ чертежа .....	47
<b>1.7. Использование сетки и привязки .....</b>	<b>47</b>
1.7.1. Включение отображения сетки и настройка шага сетки.....	47
1.7.2. Настройка шага привязки.....	49
1.7.3. Угловая привязка.....	49
1.7.4. Режим ORTHO .....	50
<b>Глава 2. Базовые приемы черчения .....</b>	<b>51</b>
<b>2.1. Инструменты объектной привязки .....</b>	<b>52</b>
2.1.1. Инструмент Snap to Endpoint .....	52
2.1.2. Инструмент Snap to Midpoint .....	54
2.1.3. Инструмент Snap to Intersection.....	54
2.1.4. Инструмент Snap to Apparent Intersect .....	55
2.1.5. Инструмент Snap to Extension .....	55
2.1.6. Инструмент Snap to Center .....	56
2.1.7. Инструмент Snap to Quadrant .....	56
2.1.8. Инструмент Snap to Tangent.....	57
2.1.9. Инструмент Snap to Perpendicular .....	57
2.1.10. Инструмент Snap to Parallel .....	59
2.1.11. Инструмент Snap to Node .....	60
2.1.12. Инструмент Snap to Insert .....	60
2.1.13. Инструмент Snap to Nearest .....	62
2.1.14. Инструмент Snap to None .....	62
2.1.15. Методы разового включения режимов объектной привязки.....	63
2.1.16. Включение автоматической объектной привязки OSNAP .....	63
2.1.17. Режим автораспознавания привязки .....	64
2.1.18. Режимы POLAR и OTRACK.....	66
<b>2.2. Создание элементарных объектов .....</b>	<b>70</b>
2.2.1. Инструмент Line .....	71
2.2.2. Инструмент Circle .....	71
2.2.3. Инструмент Arc.....	73
2.2.4. Инструмент Ellipse.....	75
2.2.5. Инструмент Ellipse Arc .....	75
2.2.6. Инструмент Point.....	77
<b>2.3. Создание многоугольников .....</b>	<b>79</b>
2.3.1. Инструмент Rectangle .....	79
2.3.2. Инструмент Polygon .....	81
<b>2.4. Создание объектов произвольной формы .....</b>	<b>82</b>
2.4.1. Инструмент Polyline .....	82
2.4.2. Инструмент Spline.....	84
<b>2.5. Создание замкнутых областей .....</b>	<b>88</b>

2.5.1. Инструмент Revision Cloud .....	88
2.5.2. Инструменты Region и Boundary .....	89
2.5.3. Инструменты Union, Subtract и Intersect .....	92
2.5.4. Инструмент Wipeout.....	93
<b>Глава 3. Управление режимами просмотра .....</b>	<b>97</b>
<b>3.1. Инструменты управления видовыми экранами .....</b>	<b>98</b>
3.1.1. Инструмент Viewports .....	98
3.1.2. Создание именованных конфигураций.....	99
<b>3.2. Инструменты управления изображением на видовом экране .....</b>	<b>101</b>
3.2.1. Использование прокрутки.....	101
3.2.2. Инструмент Pan Realtime .....	101
3.2.3. Инструмент Zoom Realtime.....	102
3.2.4. Инструмент Zoom Window .....	104
3.2.5. Инструмент Zoom Previous.....	105
3.2.6. Инструменты Zoom Scale, Zoom In и Zoom Out .....	106
3.2.7. Инструмент Zoom Center.....	107
3.2.8. Инструменты Zoom All и Zoom Extents.....	108
3.2.9. Инструмент Zoom Object.....	108
3.2.10. Инструмент Zoom Dynamic.....	109
<b>3.3. Инструменты управления видами .....</b>	<b>111</b>
3.3.1. Сохранение именованных видов .....	112
3.3.2. Восстановление именованных видов.....	113
<b>3.4. Инструменты управления состоянием чертежа .....</b>	<b>113</b>
3.4.1. Инструменты Redraw и Regen.....	113
3.4.2. Повышение производительности AutoCAD .....	114
<b>3.5. Основные сведения о системах координат .....</b>	<b>114</b>
3.5.1. Визуализация координат на экране.....	116
3.5.2. Использование декартовых и полярных координат .....	117
3.5.3. Координатные фильтры.....	119
<b>3.6. Инструменты управления системами координат.....</b>	<b>120</b>
3.6.1. Инструмент UCS Icon.....	121
3.6.2. Инструменты управления ПСК.....	122
3.6.3. Инструмент Named UCS.....	122
<b>Глава 4. Модификация простых объектов чертежа .....</b>	<b>125</b>
<b>4.1. Методы модификации объектов.....</b>	<b>126</b>
4.1.1. Выбор объектов и режимы команды SELECT .....	126
4.1.2. Последовательность выбора и операции.....	128
4.1.3. Использование маркеров выделения .....	129

<b>4.2.</b> Инструменты удаления, копирования и вставки объектов .....	130
4.2.1. Инструмент Erase.....	131
4.2.2. Инструмент Copy.....	131
4.2.3. Инструменты помещения объектов в буфер обмена Windows .....	132
4.2.4. Инструменты вставки объектов из буфера обмена .....	134
4.2.5. Инструмент Offset.....	136
4.2.6. Инструмент Mirror .....	136
4.2.7. Инструмент Array .....	138
<b>4.3.</b> Инструменты перемещения объектов .....	141
4.3.1. Инструмент Move .....	141
4.3.2. Инструмент Rotate.....	142
4.3.3. Инструмент Align .....	144
<b>4.4.</b> Инструменты модификации объектов.....	144
4.4.1. Инструмент Stretch .....	145
4.4.2. Инструмент Scale.....	145
4.4.3. Инструмент Extend.....	147
4.4.4. Инструмент Trim.....	147
<b>4.5.</b> Инструменты и методы управления слоями.....	149
4.5.1. Инструмент Layer Properties Manager.....	149
4.5.2. Создание и удаление слоев .....	151
4.5.3. Инструмент Make Object's Layer Current .....	153
4.5.4. Инструменты включения и отключения слоев .....	155
4.5.5. Инструменты Layer Freeze и Layer Thaw .....	160
4.5.6. Инструменты Layer Lock и Layer Unlock .....	162
4.5.7. Изменение свойств слоя .....	163
4.5.8. Инструмент Layer Previous.....	168
4.5.9. Создание и использование фильтров слоев .....	169
4.5.10. Сохранение состояния слоев.....	173
<b>4.6.</b> Инструменты и методы управления типами линий.....	175
<b>Глава 5. Модификация сложных объектов чертежа .....</b>	<b>179</b>
<b>5.1.</b> Инструменты и методы модификации сложных объектов .....	180
5.1.1. Инструмент Edit Polyline .....	180
5.1.2. Инструмент Edit Spline.....	185
<b>5.2.</b> Инструменты и методы преобразования объектов.....	187
5.2.1. Инструмент Edit Polyline .....	188
5.2.2. Инструмент Explode .....	188
5.2.3. Инструмент Chamfer.....	189
5.2.4. Инструмент Fillet.....	191

<b>5.3.</b> Инструменты и методы выполнения комбинированных измерений и вычислений.....	193
5.3.1. Инструмент Distance .....	194
5.3.2. Инструмент Measure.....	195
5.3.3. Инструмент Divide .....	196
5.3.4. Инструмент QuickCalc .....	197
5.3.5. Инструмент Area.....	199
<b>5.4.</b> Создание и использование комбинированных объектов в виде групп.....	200
5.4.1. Инструмент Object Grouping.....	200
5.4.2. Выбор группы.....	201
5.4.3. Модификация группы .....	201
<b>Глава 6. Штриховка и модификация свойств объектов .....</b>	<b>203</b>
<b>6.1.</b> Инструменты создания штриховки .....	204
6.1.1. Инструмент Hatch.....	204
6.1.2. Параметры вкладки Hatch диалогового окна Hatch and Gradient.....	204
6.1.3. Управление свойствами узора штриховки .....	207
6.1.4. Режимы распознавания островков .....	208
6.1.5. Инструмент Gradient .....	210
6.1.6. Инструмент Edit Hatch .....	211
<b>6.2.</b> Инструменты управления свойствами объектов .....	212
6.2.1. Изменение слоя .....	212
6.2.2. Списки панели инструментов Properties .....	217
6.2.3. Палитра PROPERTIES.....	220
6.2.4. Инструмент Match Properties .....	222
<b>6.3.</b> Инструменты управления именованными объектами.....	223
6.3.1. Инструмент Rename .....	223
6.3.2. Инструмент Purge.....	223
<b>Глава 7. Создание надписей и размеров .....</b>	<b>227</b>
<b>7.1.</b> Инструменты и методы определения текстовых стилей и стилей таблиц.....	228
7.1.1. Инструмент Text Style .....	228
7.1.2. Инструмент Table Style .....	230
<b>7.2.</b> Инструменты и методы создания текстовой части чертежа .....	233
7.2.1. Инструмент Single Line Text.....	233
7.2.2. Инструмент Multiline Text .....	236
7.2.3. Инструмент Table .....	242
<b>7.3.</b> Инструменты и методы модификации текстовых и табличных объектов.....	245
7.3.1. Инструмент Text Edit.....	245

7.3.2. Инструмент Multiline Text Edit.....	247
7.3.3. Редактирование таблиц.....	247
7.3.4. Использование палитры PROPERTIES.....	250
7.3.5. Инструмент Scale Text.....	251
7.3.6. Инструмент Justify Text.....	252
<b>7.4. Использование полей.....</b>	<b>253</b>
7.4.1. Инструмент Field.....	253
7.4.2. Инструменты Edit Field и Update Field.....	254
<b>7.5. Определение размерных стилей.....</b>	<b>255</b>
7.5.1. Инструмент Dimension Style и диалоговое окно Dimension Style Manager...255	255
7.5.2. Вкладка Lines.....	257
7.5.3. Вкладка Symbols and Arrows.....	258
7.5.4. Вкладка Text.....	259
7.5.5. Вкладка Fit.....	260
7.5.6. Вкладка Primary Units.....	262
7.5.7. Вкладка Alternate Units.....	263
7.5.8. Вкладка Tolerances.....	264
<b>7.6. Инструменты и методы нанесения размеров.....</b>	<b>266</b>
7.6.1. Создание линейных размеров.....	267
7.6.2. Нанесение размеров углов и дуг.....	269
7.6.3. Обозначение диаметров и радиусов.....	270
<b>7.7. Инструменты и методы модификации размеров.....</b>	<b>272</b>
7.7.1. Инструмент Dimension Edit.....	272
7.7.2. Инструмент Dimension Text Edit.....	274
7.7.3. Использование контекстных меню и палитры PROPERTIES.....	274
<b>7.8. Инструменты и методы создания линий-выносок и допусков.....</b>	<b>277</b>
7.8.1. Инструмент Quick Leader.....	278
7.8.2. Инструмент Multileader.....	280
7.8.3. Модификация линий-выносок.....	280
<b>Глава 8. Создание многокомпонентных чертежей.....</b>	<b>283</b>
<b>8.1. Инструменты и методы создания и использования блоков и атрибутов.....</b>	<b>284</b>
8.1.1. Инструменты создания блоков.....	285
8.1.2. Инструмент Insert Block.....	288
8.1.3. Динамические блоки.....	290
8.1.4. Инструмент Define Attributes.....	290
8.1.5. Связывание атрибутов с блоками.....	293
<b>8.2. Инструменты и методы использования в чертежах внешних ссылок.....</b>	<b>293</b>
8.2.1. Инструмент Attach External Reference.....	294
8.2.2. Палитра EXTERNAL REFERENCES.....	295



8.2.3. Инструмент Clip External Reference .....	300
8.2.4. Инструмент External Reference Frame .....	301
8.2.5. Изменение пути к файлу внешней ссылки .....	301
<b>8.3. Инструменты и методы модификации блоков и внешних ссылок .....</b>	<b>302</b>
8.3.1. Расчленение блоков .....	302
8.3.2. Редактирование описаний блоков .....	303
8.3.3. Переопределение блоков .....	303
8.3.4. Редактирование блоков и внешних ссылок .....	305
<b>8.4. Инструменты и методы управления содержимым чертежей .....</b>	<b>311</b>
8.4.1. Палитра DESIGNCENTER .....	311
8.4.2. Палитра SHEET SET MANAGER .....	317
<b>Глава 9. Настройка печати и печать чертежей .....</b>	<b>327</b>
<b>9.1. Основные принципы организации печати в AutoCAD .....</b>	<b>328</b>
9.1.1. Переход на лист компоновки и режим PAPER .....	331
9.1.2. Возврат на лист Model и режим MODEL .....	332
<b>9.2. Инструменты и методы создания листов компоновок .....</b>	<b>334</b>
9.2.1. Инструмент Create Layout Wizard .....	334
9.2.2. Инструмент Page Setup Manager .....	336
9.2.3. Инструмент Layout from Template .....	342
9.2.4. Использование палитры DESIGNCENTER .....	343
<b>9.3. Инструменты и методы создания и настройки видовых экранов .....</b>	<b>344</b>
9.3.1. Создание и использование видовых экранов в пространстве листа .....	344
9.3.2. Настройка плавающих видовых экранов .....	348
<b>9.4. Инструменты и методы использования стилей печати .....</b>	<b>350</b>
9.4.1. Инструменты управления стилями печати .....	350
9.4.2. Инструменты и методы управления таблицами стилей печати .....	356
9.4.3. Модификация свойств стилей печати .....	360
<b>9.5. Инструмент Plot и особые режимы печати .....</b>	<b>362</b>
9.5.1. Печать нескольких экземпляров чертежа и комплектов чертежей .....	364
9.5.2. Создание электронных чертежей с помощью печати в файл .....	365
9.5.3. Предварительный просмотр .....	366



# Введение

---

---

Структура книги.....	12
Версии AutoCAD.....	13
Дополнительная информация.....	13

Данная книга представляет собой экспресс-курс по использованию системы автоматизированного проектирования (САПР) AutoCAD. Материал книги рассчитан на освоение в течение одной недели. А наличие твердых навыков владения ПК и базового инженерного образования позволяет в подавляющем большинстве случаев еще сократить срок освоения AutoCAD. В книге рассмотрен минимально необходимый набор инструментов, позволяющий быстро создать чертеж средней сложности на уровне курсового или дипломного проекта, что делает книгу отличным пособием для студентов, а также для тех, кто желает быстро освоить базовые принципы работы в AutoCAD.

## Структура книги

Глава 1 посвящена описанию интерфейса САПР AutoCAD. Кроме того, в ней излагаются основные сведения о методах запуска инструментов AutoCAD и приемах работы с файлами чертежей. Здесь также рассказывается о том, как создать новый чертеж и настроить его параметры (слои, цвета, типы линий и т. п.).

Глава 2 содержит сведения о методах использования объектной привязки и базовых инструментах черчения AutoCAD, позволяющих создавать как элементарные объекты чертежа, например линии, дуги, лучи и т. п., так и комбинированные объекты (полилинии, сплайны, области и т. п.).

Глава 3 посвящена описанию инструментов и методов управления режимами просмотра чертежа (панорамирование, масштабирование, видовые экраны, именованные виды и т. п.). Кроме того, в ней рассказывается об инструментах и методах работы с системами координат в AutoCAD.

Основные инструменты модификации объектов чертежа, управления слоями и настройки типов линий описываются в главе 4. Овладение этими инструментами относится к разряду обязательных тем для начинающих пользователей AutoCAD.

Глава 5 посвящена описанию инструментов и методов, предназначенных для модификации комбинированных объектов и учитывающих специфику таких объектов. Применение описанных в ней инструментов (в том числе инструментов, предназначенных для получения информации об объектах чертежа) позволяет сэкономить немало времени и сил при создании чертежей среднего и более высокого уровня сложности.

В главе 6 рассматриваются инструменты и методы создания штриховок, а также методы управления объектами чертежа (в том числе и объектами штриховки) на уровне свойств.

Глава 7 содержит сведения, необходимые для создания текстовой части чертежа и нанесения на нем размеров.

Глава 8 посвящена вопросам создания и использования в чертежах таких важнейших элементов, как блоки и внешние ссылки.

Наконец, в главе 9 описаны инструменты и методы подготовки чертежа к печати и вывода чертежа на печать или в файл печати.

## Версии AutoCAD

Данная книга посвящена англоязычной версии AutoCAD 2008. Однако пользователи официальной русской версии, которая, как надеется автор, к моменту выхода книги из печати уже будет доступна на рынке, также смогут применять ее для обучения, поскольку все команды, названия инструментов и элементов интерфейса в книге продублированы на русском языке.

Кроме того, следует отметить, что данную книгу можно использовать и при работе с AutoCAD 2007, поскольку отличия в версиях AutoCAD 2007 и 2008 незначительны (внутренний номер версии AutoCAD 2007 — Release 17.0, а AutoCAD 2008 — Release 17.1).

Многие начинающие пользователи часто стремятся работать с русскоязычными продуктами. Действительно, возможность читать справочную информацию на русском языке значительно облегчает процесс освоения той или иной системы. Однако в случае AutoCAD 2007/2008 автор все же рискнет посоветовать читателям, имеющим некоторый опыт работы с англоязычной САПР AutoCAD предыдущих версий, хорошенько подумать, прежде чем устанавливать официальную русскую версию AutoCAD. То же самое относится и к пользователям, которые могут предположить, что им придется иметь дело одновременно как с официальной русской версией AutoCAD 2007/2008, так и с ее англоязычным вариантом либо с англоязычными вариантами AutoCAD предыдущих версий. Дело в том, что самым мощным средством работы в AutoCAD является командное окно и многие профессиональные конструкторы предпочитают вводить команды именно в командном окне. Однако соответствие команд русскоязычного и англоязычного варианта AutoCAD 2007/2008, как вы убедитесь сами, не всегда очевидно, особенно для начинающего пользователя.

Тем не менее автор надеется, что эти небольшие трудности вы преодолаете и уже через несколько дней с помощью этой книги начнете создавать в AutoCAD чертежи так же свободно, как если бы вы знали эту САПР уже много лет.

## Дополнительная информация

Если после прочтения данной книги вы придете к выводу о том, что вам нужна дополнительная информация об инструментах AutoCAD, не рассмотренных в данной книге, обратитесь к Web-сайту автора по адресу <http://www.KLIMACHEVA.com>. На этом сайте вы найдете информацию о других книгах автора, а также чертежи, которые вы сможете использовать в качестве учебных пособий. Если по каким-то причинам вам не удастся воспользоваться Web-сайтом, можете прислать запрос на получение материалов по электронной почте по адресу [tn@klimacheva.com](mailto:tn@klimacheva.com) или [ktn-ktn@mail.ru](mailto:ktn-ktn@mail.ru).

Кроме того, автор постарается своевременно публиковать на Web-сайте все замеченные ошибки, неточности, а также дополнительные советы по тем темам, которые покажутся читателям слишком трудными для освоения.



## Основы работы в AutoCAD

<b>1.1.</b> Запуск AutoCAD и основные элементы пользовательского интерфейса.....	16
<b>1.2.</b> Методы запуска команд.....	24
<b>1.3.</b> Справочная система.....	32
<b>1.4.</b> Управление чертежами в AutoCAD.....	33
<b>1.5.</b> Методы создания чертежей.....	35
<b>1.6.</b> Настройка параметров чертежа....	40
<b>1.7.</b> Использование сетки и привязки....	47

Система автоматизированного проектирования (САПР) AutoCAD 2008 является современным приложением Windows с многодокументным интерфейсом, в котором реализованы все средства, характерные для пользовательского интерфейса Windows-приложения. Тем не менее немало элементов интерфейса AutoCAD являются специфическими для этого приложения. Поэтому, прежде чем переходить к изучению инструментов и методов черчения, нужно уделить внимание вопросам настройки и применения пользовательского интерфейса, а также основным принципам работы в AutoCAD.

## 1.1. Запуск AutoCAD и основные элементы пользовательского интерфейса

AutoCAD может быть запущен из меню **Пуск** или с помощью двойного щелчка по значку **AutoCAD 2008** на рабочем столе. Для запуска AutoCAD из меню выберите команду **Пуск** ⇒ **Все программы** ⇒ **Autodesk** ⇒ **AutoCAD 2008** ⇒ **AutoCAD 2008**.

После запуска на экране появится главное окно AutoCAD (рис. 1.1):

- строку заголовка;
- строку меню;
- панели инструментов;
- палитры;
- область черчения;
- командное окно;
- строку состояния.

Многие из перечисленных выше элементов являются стандартными для пользовательского интерфейса Windows, тогда как для других не существует аналога в большинстве обычных Windows-приложений, поэтому имеет смысл рассмотреть их подробнее.

### 1.1.1. Значок ПСК

*Значок ПСК* (UCS icon) предназначен для ориентации редактируемого чертежа (рис. 1.2).

Обратите внимание, что одна стрелка помечена буквой **X**, а другая — **Y**. Эти метки указывают текущее положение осей X и Y чертежа. Также обратите внимание на квадрат, расположенный в месте пересечения двух стрелок. Это говорит о том, что ПСК соответствует МСК — мировой системе координат, о которой мы подробнее поговорим в следующих главах.



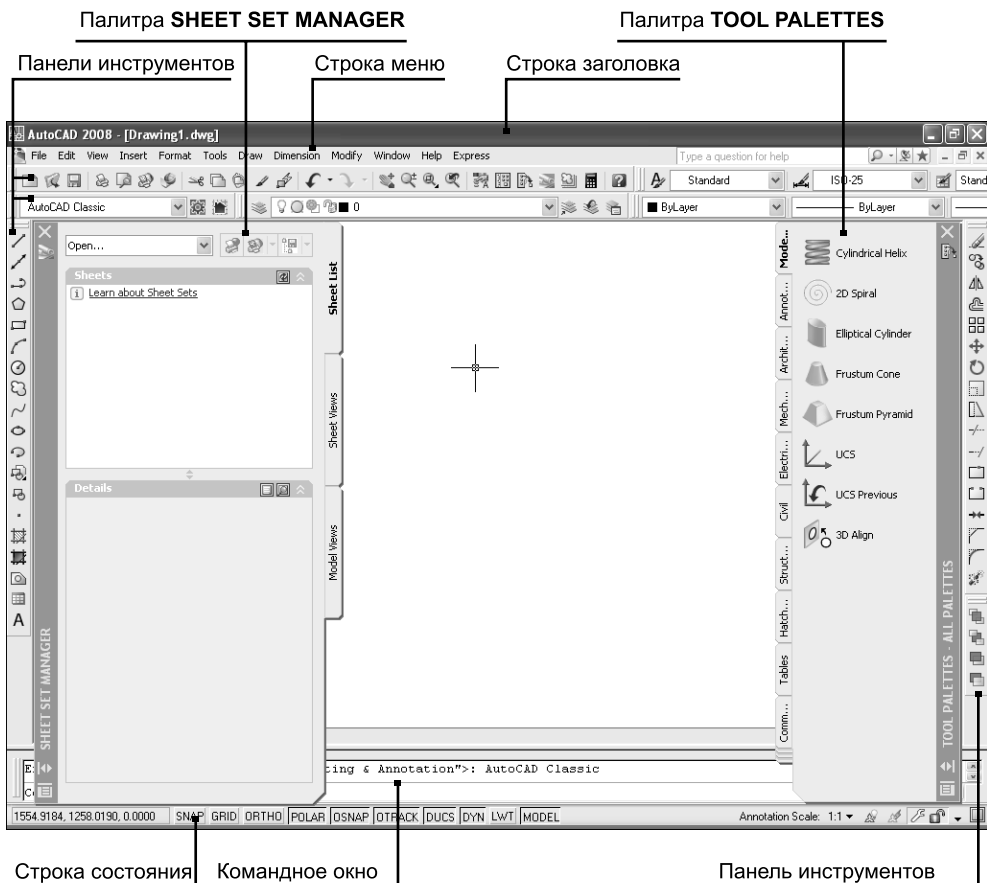


Рис. 1.1. Вид окна AutoCAD 2008

## 1.1.2. Указатель-перекрестие и отмечающий указатель

По умолчанию указатель мыши в AutoCAD выглядит как небольшой знак «плюс» (+) с квадратной рамкой в центре (см. рис. 1.2). Точка, в которой пересекаются линии, называется *перекрестием* (cross-hair cursor) и соответствует действительному положению указателя в определенной точке области черчения AutoCAD. Рамка, которую называют *отмечающим указателем* (pick-box cursor), используется для выбора объектов в области черчения.

Для точного выбора точек с помощью указателя применяется режим *объектной привязки* (object snap), при котором перекрестие фиксируется на определенной точке объекта, например, на конечной точке линии или в центре окружности. Если режим объектной привязки активен, указатель прини-

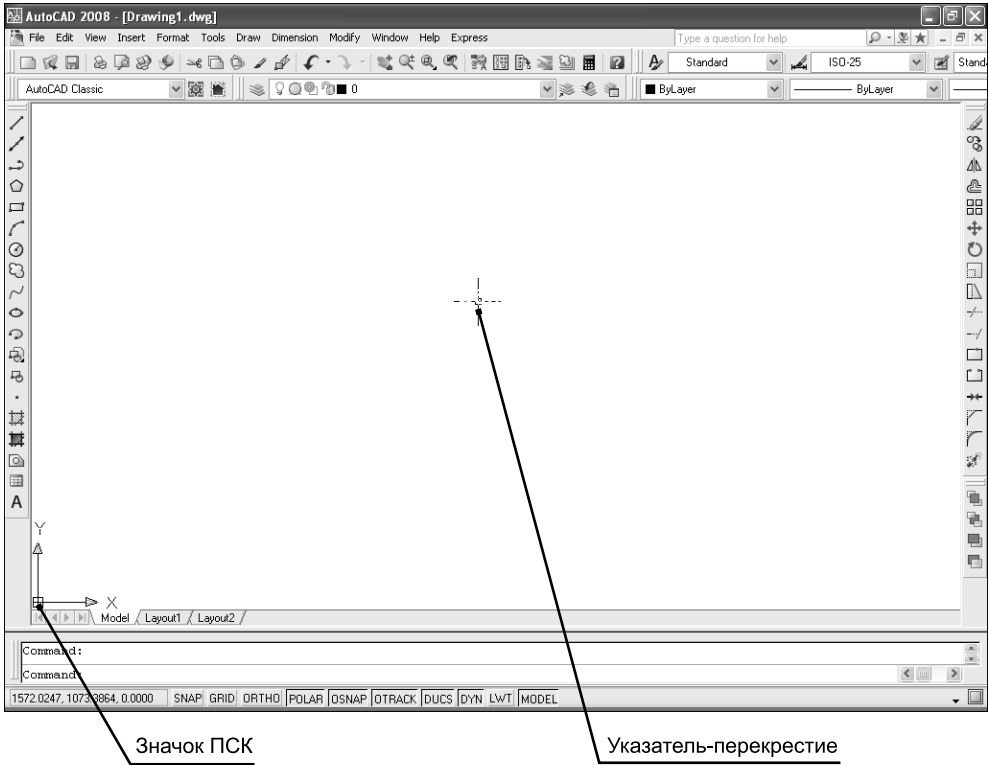


Рис. 1.2. Значок ПСК и указатель-перекрестие

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

### 1.1.3. Строка состояния

В строке состояния, находящейся в нижней части окна программы AutoCAD, отображается текущее положение указателя и состояние режимов AutoCAD (рис. 1.3). Положение указателя определяется координатами X, Y, Z или (если запущены определенные команды) угловыми координатами относительно последней выбранной точки. При перемещении указателя его координаты обновляются автоматически. Включить или отключить автоматическое обновление координат можно, щелкнув в области отображения координат. Для полного отключения области отображения координат следует выбрать из меню строки состояния пункт **Cursors coordinate values** (Координаты курсора).

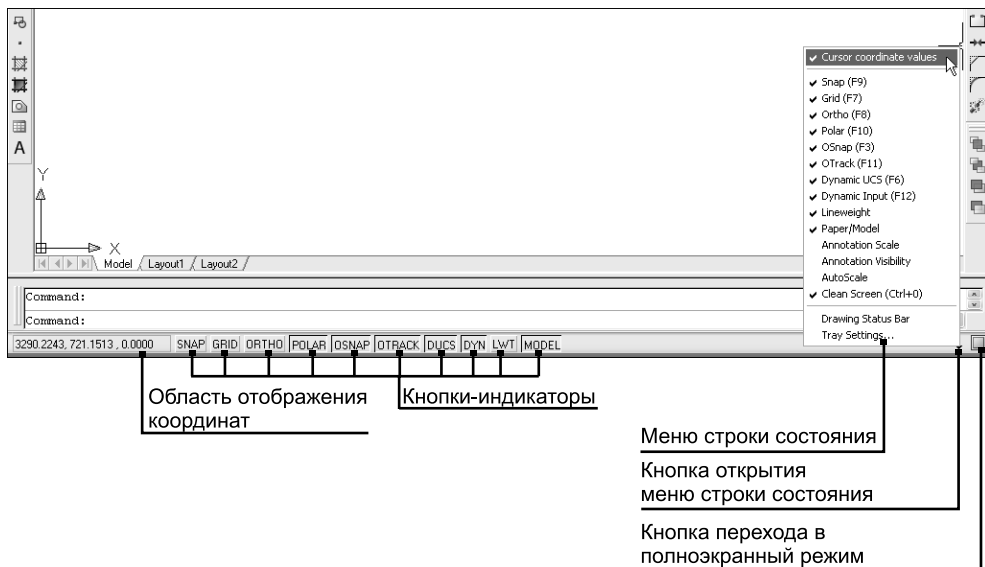


Рис. 1.3. Элементы строки состояния

Открыть меню строки состояния можно, щелкнув по кнопке открытия этого меню (расположена слева от кнопки перехода в полноэкранный режим) или щелкнув *правой* кнопкой мыши в любом месте строки состояния, не занятом кнопками.

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

**Совет.** Если поместить указатель на кнопку панели инструментов или команду меню, в строке состояния отобразится информация о соответствующей команде.

### 1.1.4. Система меню

Система меню главного окна приложения AutoCAD предоставляет доступ к большинству команд AutoCAD. Как и в других Windows-приложениях, подчеркнутая буква в названии команды меню соответствует *клавише ускоренного доступа* (hot key) к этой команде. При работе с меню можно, нажав

одновременно клавишу **Alt** и клавишу ускоренного доступа, определяемую подчеркнутой буквой в названии нужной команды, быстро запустить соответствующую команду.

*Клавиатурный эквивалент команды* (shortcut key) — это клавиша или комбинация клавиш, предназначенные для запуска соответствующих команд без использования меню. Примерами клавиатурных эквивалентов являются клавиша **F2**, обеспечивающая отображение текстового окна AutoCAD, или комбинация **Ctrl+C**, с помощью которой выполняется копирование объектов в буфер обмена Windows. По мере ознакомления с AutoCAD вы все чаще будете использовать такие клавиши, постепенно осваивая эти удобные средства быстрого запуска команд AutoCAD.

### 1.1.5. Контекстные меню

*Контекстными* называются меню, появляющиеся возле указателя при щелчке *правой* кнопкой мыши по объекту. Как и в других Windows-приложениях, содержимое контекстных меню зависит от текущего контекста — от типа объекта, по которому был произведен щелчок, от местоположения указателя и от того, какая из команд AutoCAD активна. Кроме обычных контекстных меню, в AutoCAD имеется контекстное меню специального вида (рис. 1.4).

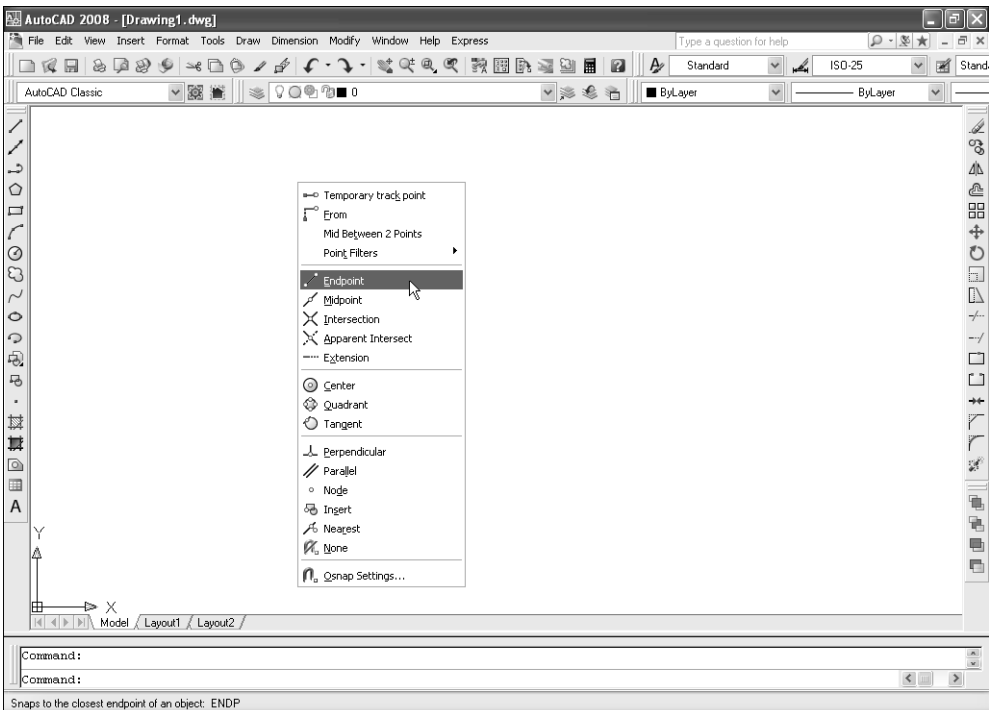


Рис. 1.4. Специальное контекстное меню объектной привязки

Для его отображения нужно нажать клавишу **Shift** и одновременно щелкнуть правой кнопкой мыши. Это специальное контекстное меню называется контекстным меню объектной привязки.

### 1.1.6. Панели инструментов

В AutoCAD имеется 37 панелей инструментов, каждую из которых можно отстыковать от границ экрана и разместить в произвольном месте области черчения. Для отображения нужных панелей инструментов следует щелкнуть правой кнопкой мыши по любой отображающейся панели. В результате появится контекстное меню, показанное на рис. 1.5. Для отображения панели инструментов следует установить в этом меню флажок рядом с названием нужной вам панели, а для того, чтобы закрыть панель инструментов, — сбросить соответствующий флажок.

При отображении на экране панели инструментов могут находиться в одном из двух состояний: они могут быть *пристыкованными* (docked toolbar), т. е. прикрепленными к одной из границ окна AutoCAD, или *плавающими* (floating toolbar), т. е. свободно располагающимися в любом месте рабочего стола. При первом запуске AutoCAD все панели инструментов пристыкованы. У плавающей панели инструментов имеется *строка заголовка* и кнопка закрытия

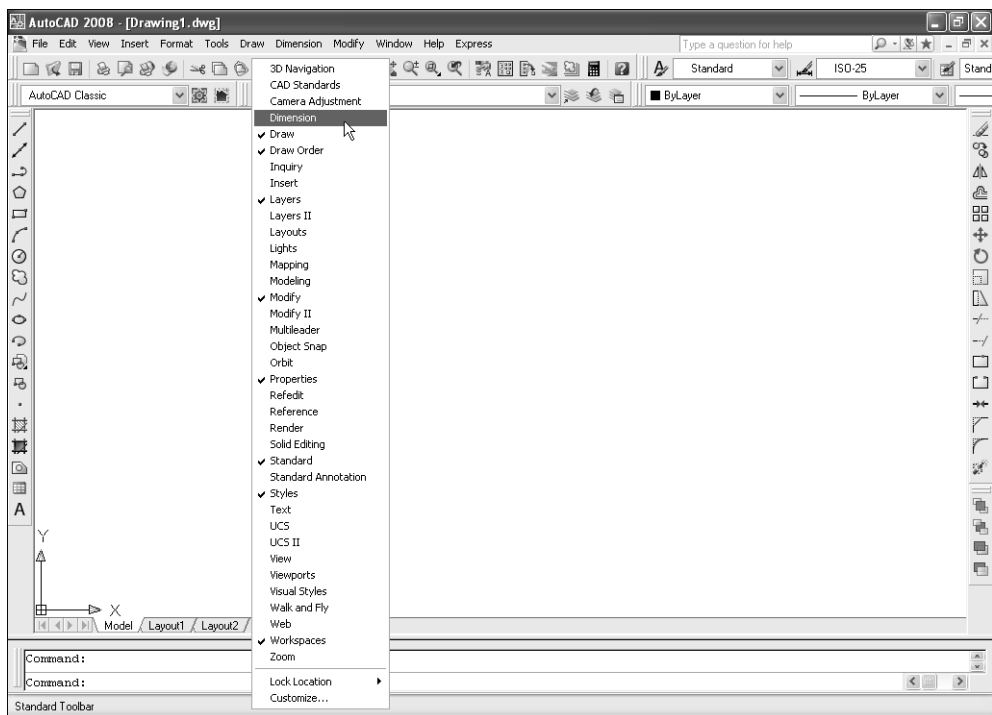


Рис. 1.5. Контекстное меню панелей инструментов

тия; размеры этой панели могут быть изменены пользователем. Управление панелями инструментов в AutoCAD осуществляется точно так же, как и в других современных Windows-приложениях.

Некоторые кнопки, такие как **Zoom** (Зумирование) панели инструментов **Standard**, содержат *выдвижные панели* (flyout toolbox). Наличие выдвижной панели обозначается на кнопке небольшим треугольником в ее нижнем правом углу. Для отображения выдвижной панели необходимо щелкнуть по помеченной таким образом кнопке панели инструментов и некоторое время удерживать кнопку мыши; затем после появления выдвижной панели следует, не отпуская кнопку мыши, выбрать необходимый инструмент, после чего отпустить кнопку мыши. Выбранная вами команда будет запущена, а исходная кнопка панели инструментов будет заменена кнопкой, выбранной из выдвижной панели.

### 1.1.7. Палитры

Помимо панелей инструментов, в AutoCAD имеется такое удобное средство управления инструментами, как *палитры* (palettes), включение и выключение которых осуществляется с помощью команд меню **Tools** ⇒ **Palettes** (Сервис ⇒ Палитры). Во многом принципы использования палитр подобны принципам использования панелей инструментов. В частности, так же как и панели инструментов, палитры могут быть плавающими и пристыкованными.

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

### 1.1.8. Листы Model и Layout

В нижней части области черчения между окном документа и командным окном находятся ярлычки листов **Model** (Модель) и **LayoutN** (ЛистN) — рис. 1.6, предоставляющие возможность переключения чертежа из *пространства модели* (model space) в *пространство листа* (paper space) и обратно. Обычно чертежи создаются в пространстве модели, а пространство листа используется для компоновки и печати готового чертежа.

Кнопки, расположенные слева от ярлычков **Model** и **LayoutN**, позволяют быстро находить нужный лист в том случае, когда из-за большого количества листов все ярлычки не могут одновременно отображаться на экране. По умол-

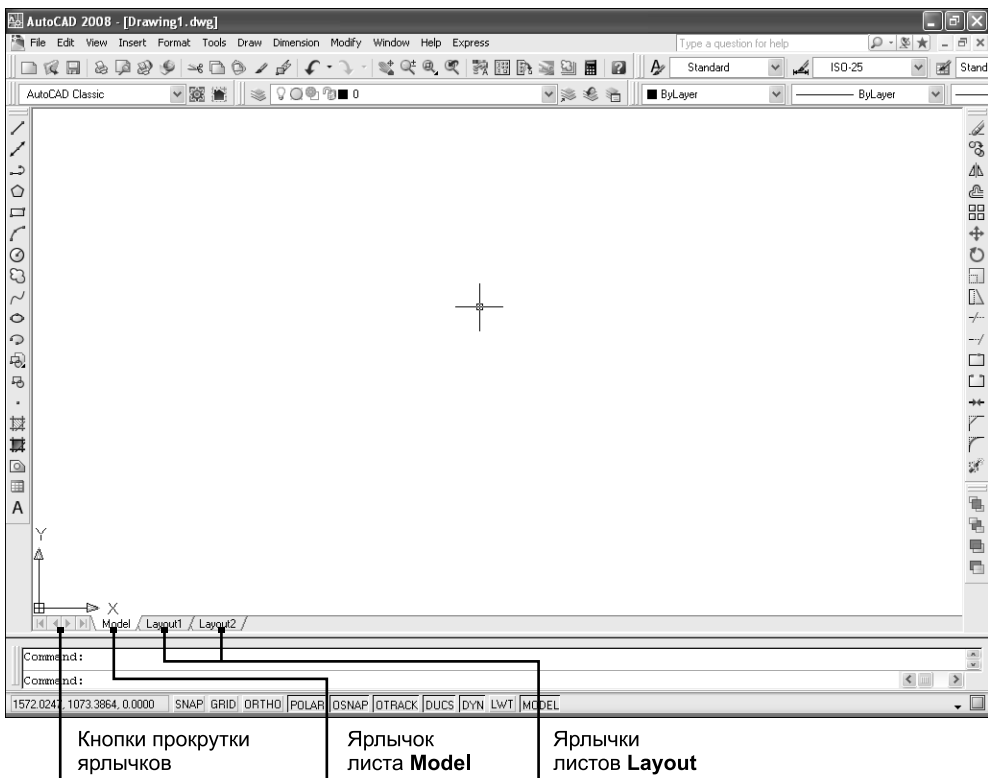


Рис. 1.6. Элементы управления листами документа AutoCAD

чанию в документе AutoCAD всегда один лист **Model** и два листа — **Layout1** (Лист1) и **Layout2** (Лист2). Лист **Model** нельзя ни удалить, ни переименовать, тогда как листы компоновки **LayoutN** можно добавлять, удалять, переименовывать, копировать и перемещать. Более подробно работа в пространстве листа и организация печати рассматриваются в главе 9 книги.

### 1.1.9. Командное окно

Командное окно (command window) предназначено для ввода команд AutoCAD, а также для отображения приглашений на ввод команд и вывода сообщений пользователю. Командное окно можно отстыковать и переместить в необходимое место, а также пристыковать его в верхней части экрана. Кроме того, нажав **Ctrl+9**, можно отключить командное окно или снова отобразить его на экране.

Размеры командного окна могут модифицироваться в целях изменения количества отображаемых строк. Для этого нужно перетащить линию разбивки, которая отделяет командное окно от области черчения. Если командное окно находится в плавающем состоянии, можно изменить его ширину.

Если окно пристыковано, оно автоматически растягивается по ширине окна AutoCAD.

### 1.1.10. Текстовое окно

В дополнение к графической среде AutoCAD, которая иногда называется *графическим окном*, описание которого приведено ниже в этой главе, другим важным элементом интерфейса является *текстовое окно*. Окно **AutoCAD Text Window** является еще одним окном, в котором можно вводить команды AutoCAD и просматривать перечень ранее выведенных приглашений и сообщений AutoCAD.

В отличие от командного окна, текстовое окно не может быть пристыканным. Оно всегда отображается в собственном окне и в активном состоянии представлено на панели задач Windows отдельной кнопкой. В текстовом окне содержится полный перечень сгенерированных программой AutoCAD на протяжении сеанса работы приглашений и сообщений, а также имеется полоса прокрутки. Размеры этого окна могут быть изменены, оно может быть свернуто или полностью закрыто независимо от основного окна AutoCAD.

*Примечание.* Для переключения между основным графическим окном AutoCAD и текстовым окном служит клавиша **F2**.

## 1.2. Методы запуска команд

Теперь, после того как вы освоились с интерфейсом AutoCAD, вы быстрее овладеете всеми возможными способами запуска команд этой программы. Для запуска команд AutoCAD можно использовать любой из следующих способов:

- выбор команды из меню;
- щелчок по кнопке панели инструментов;
- щелчок по кнопке палитры;
- ввод команды в командном или текстовом окне;
- выбор команды из контекстного меню.

Некоторые команды остаются активными до тех пор, пока вы не завершите их работу, поэтому при их использовании можно повторить действие без повторного выбора команд. Для завершения работы подобной команды можно нажать клавишу **Enter** или **Esc** либо щелкнуть в области черчения правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выбрать пункты **Enter** или **Cancel** (Отменить).

### 1.2.1. Запуск команд из меню

Для запуска команды из меню выберите эту команду в списке пунктов меню. Можно также нажать **Alt** в сочетании с соответствующей клавишей



ускоренного доступа для открытия соответствующего раскрывающегося меню, а затем нажать клавишу ускоренного доступа к необходимой команде.

Чтобы создать отрезок с помощью команд меню, выполните следующие действия.


1. Переместите указатель мыши на строку меню и выберите из нее пункт **Draw** (Черчение). В открывшемся меню будут представлены различные команды черчения.
2. Выберите из открывшегося меню пункт **Line** (Отрезок). Меню исчезнет, а в командном окне AutoCAD будет выведено следующее приглашение:  
Specify first point: (Первая точка:)
3. Переместите указатель в область черчения и щелкните кнопкой мыши для выбора начальной точки отрезка линии. Теперь AutoCAD выдаст такое приглашение:  
Specify next point or [Undo]: (Следующая точка или [Отменить]:)
4. Переместите указатель в новую позицию, а затем щелкните для выбора конечной точки первого отрезка. Снова будет выдан запрос на выбор следующей точки.
5. Переместите указатель и щелкните для выбора конечной точки второго отрезка.
6. Щелкните правой кнопкой мыши в области черчения для отображения контекстного меню, а затем выберите из него пункт **Enter** для завершения работы команды.

***Совет.** Чтобы закрыть подменю без вызова контекстного меню, нажмите клавишу **Esc** либо щелкните в любом месте области черчения или выберите другой пункт главного меню.*

### 1.2.2. Запуск команд из панели инструментов

Для запуска команды из панели инструментов щелкните по нужной вам кнопке, а затем, при необходимости, введите соответствующие данные в командном окне.

Чтобы создать окружность с помощью панели инструментов, выполните следующие шаги:

1. Если на экране не отображается панель инструментов **Draw** (Черчение), щелкните правой кнопкой мыши по любой отображаемой панели инструментов и в появившемся контекстном меню установите флажок рядом с названием панели **Draw**.
2. Щелкните по кнопке  **Circle** (Круг) панели инструментов **Draw** (рис. 1.7).
3. В командном окне появится приглашение:

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: (Центр круга или [3Т/2Т/ККР (кас кас радиус)]):

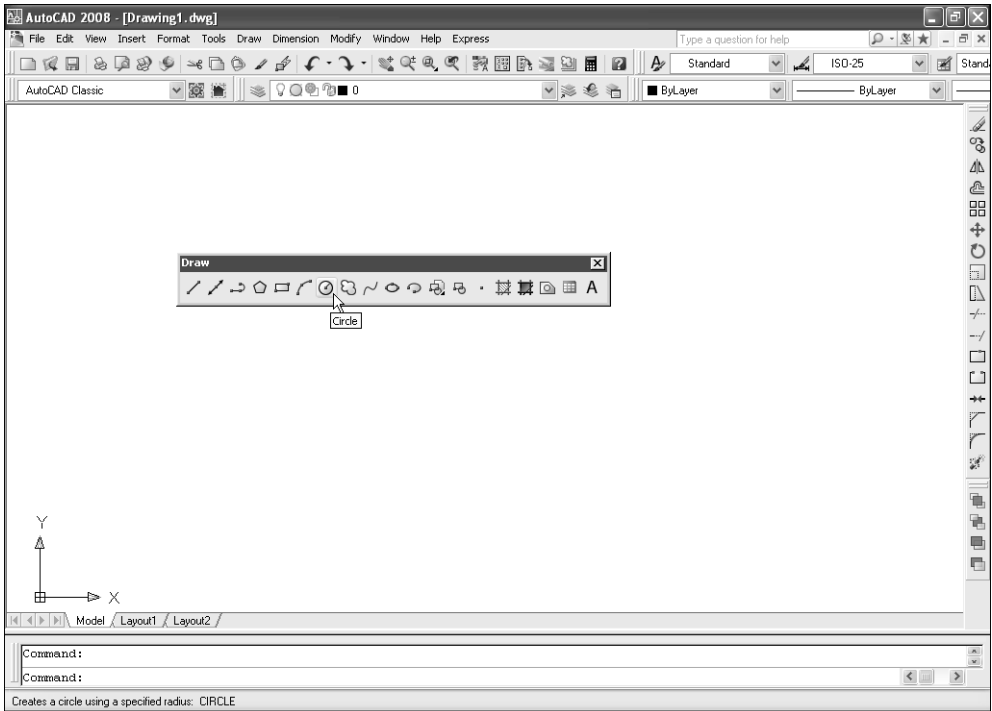


Рис. 1.7. Запуск инструмента **Circle** с помощью кнопки **Circle** панели инструментов **Draw**

4. Текст в приглашении командного окна, заключенный в *квадратные скобки*, представляет собой перечень различных режимов выполнения команды, в данном случае — команды CIRCLE (КРУГ). По умолчанию предлагается задать центр окружности.
5. Поместите указатель в область черчения, а затем щелкните мышью для выбора центра окружности. Будет выдано следующее приглашение:  
Specify radius of circle or [Diameter]:  
(Радиус круга или [Диаметр]:)
6. Как и в предыдущем случае, AutoCAD предложит выбрать один из возможных способов решения задачи. По умолчанию действия пользователя будут интерпретированы как задание *радиуса* окружности. Если нужно задать диаметр, следует ввести название режима, заключенного в квадратные скобки, — в данном случае DIAMETER (ДИАМЕТР). Для того чтобы принять предложенное по умолчанию значение, нужно либо нажать клавишу **Enter**, либо набрать значение и нажать **Enter**, либо щелкнуть мышью в нужной точке чертежа.
7. Для завершения построения окружности щелкните мышью, чтобы задать эту точку в области черчения, или введите значение радиуса в командном окне, после чего нажмите **Enter**.

### 1.2.3. Запуск команды из палитры

Для запуска команды из палитры щелкните по нужной вам кнопке (предварительно может понадобиться открыть соответствующий раздел палитры или перейти на нужную вкладку), а затем, при необходимости, введите соответствующие данные в командном окне.

Чтобы создать шестиугольник с помощью палитры, выполните следующие шаги.

1. Если палитра **TOOL PALETTES** (ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ПАЛИТРЫ) не отображается на экране, выберите команду меню **Tools** ⇒ **Palettes** ⇒ **Tool Palettes** (Сервис ⇒ Палитры ⇒ Инструментальные палитры) или нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+3**.
2. В палитре **TOOL PALETTES** перейдите на вкладку **Draw** (Чертить). Инструменты, представленные на этой вкладке, соответствуют инструментам панели **Draw**.
3. Щелкните по инструменту **Polygon** (Многоугольник) — рис. 1.8.
4. В командном окне появится приглашение:

Enter number of sides <4>: (Число сторон <4>:)

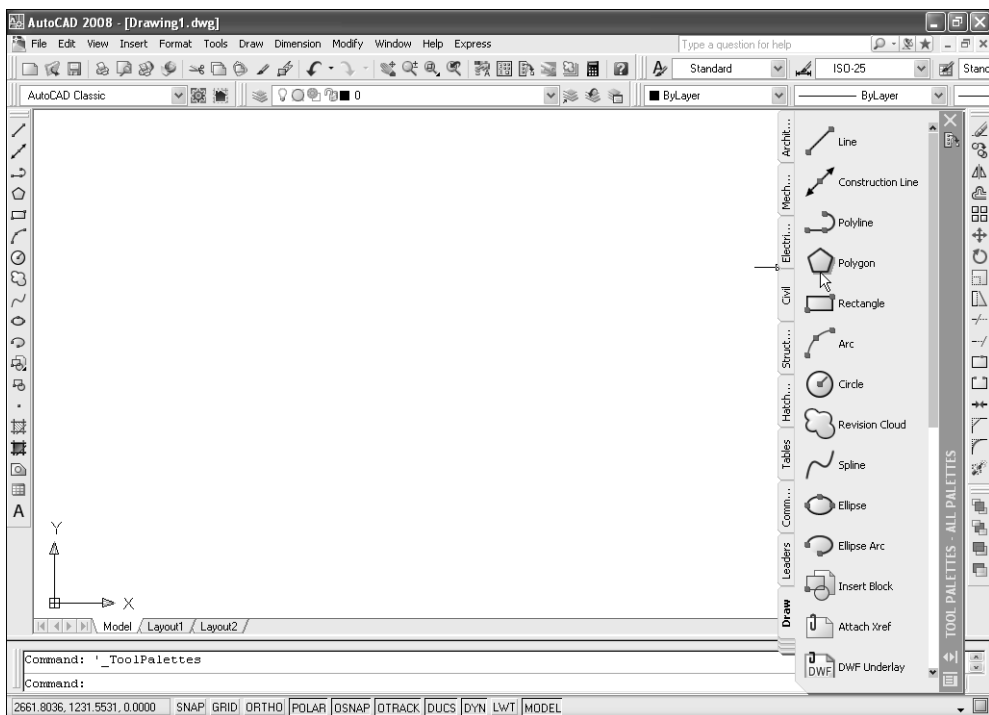


Рис. 1.8. Запуск инструмента **Polygon** с помощью палитры **TOOL PALETTES**

5. Текст в приглашении командного окна, заключенный в угловые скобки, представляет собой значение, предложенное по умолчанию. Если оно вас устраивает, достаточно просто нажать клавишу **Enter**. Для ввода другого значения следует набрать соответствующее число и нажать **Enter** либо щелкнуть в нужной точке чертежа.
6. Поскольку мы хотим создать шестиугольник, введите в приглашении число **6** (т. е. нажмите **6** на основной клавиатуре, а затем нажмите **Enter**).
7. AutoCAD отобразит в командном окне следующее приглашение:

Specify center of polygon or [Edge]: (Укажите центр многоугольника или [Сторона]:)

8. Так как у нас нет отрезка, который мы могли бы использовать в качестве эталона ребра шестиугольника, просто щелкните в произвольной точке области черчения.
9. AutoCAD отреагирует в командном окне выдачей приглашения следующего содержания:

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: (Задайте опцию размещения [Вписанный в окружность/Описанный вокруг окружности] <B>:)

10. В данном случае нам нужно выбрать один из двух режимов создания шестиугольника. Так как режим создания вписанного в окружность шестиугольника предложен по умолчанию (в угловых скобках указана начальная буква режима *Inscribed in circle* (Вписанный в окружность)), нажмите клавишу **Enter**, чтобы выбрать этот режим.
11. На экране появится изображение шестиугольника, размер которого будет меняться в соответствии с перемещением указателя-перекрестия. В командном окне отобразится следующее приглашение:

Specify radius of circle: (Радиус окружности:)

12. Введите произвольный радиус или щелкните в произвольной точке области черчения. Создание шестиугольника будет завершено.

### 1.2.4. Запуск команд из командного окна

Для запуска команды из командного окна, наберите ее в этом окне, а затем нажмите **Enter**. Например, для создания прямоугольника нужно ввести в командном окне команду **RECTANG** (ПРЯМОУГОЛЬНИК), для создания ломаной линии произвольной формы — команду **LINE** (ОТРЕЗОК), для создания окружности — команду **CIRCLE** (КРУГ), для создания многоугольника — команду **POLYGON** (МН-УГОЛ).

Как уже было отмечено выше, если команда AutoCAD имеет несколько режимов, то их перечень выводится в командной строке после запуска команды. При этом режим, используемый по умолчанию, выводится как часть системного приглашения, а другие возможные варианты заключены в прямоугольные скобки и отделены один от другого наклонной чертой.

Для того чтобы выбрать режим, используемый по умолчанию, не нужно вводить никаких дополнительных команд. Например, когда вы чертите окружность, как в описанном выше примере, достаточно лишь выбрать центральную точку. Точно так же, для указания радиуса окружности вы просто выбираете точку радиуса окружности или вводите значение радиуса.

Однако если необходимо определить окружность через ее диаметр, следует ввести название режима ввода диаметра окружности. В большинстве случаев для смены режима работы команды нужно нажать одну клавишу (реже — несколько), а затем **Enter** (соответствующие прописные буквы отображаются в приглашении). Например, для указания диаметра окружности нажмите **D**, а затем **Enter**. После этого AutoCAD предложит указать диаметр окружности. Переключение в другой режим работы команды можно осуществить и с помощью контекстного меню, вызываемого нажатием правой кнопки мыши.

*Примечание.* Многие команды AutoCAD имеют короткие названия — псевдонимы. Такие команды можно запускать, вводя их псевдонимы. Здесь и далее при наличии псевдонима в инструкциях запуска команды этот псевдоним будет указываться вместе с ее полным названием.

### 1.2.5. Использование контекстных меню

Щелкнув правой кнопкой мыши в области черчения, можно открыть одно из следующих контекстных меню (помните, что содержимое контекстного меню зависит от текущего режима работы AutoCAD и от того, щелкаете ли вы правой кнопкой мыши по *свободной* зоне области черчения или по *объекту* чертежа):

- **обычное контекстное меню.** Отображается, когда нет активной команды и не выбраны объекты. Это меню содержит общеупотребительные команды: **Copy** (Копировать), **Paste** (Вставить), **Pan** (Панорамирование) и **Zoom** (Зумирование);
- **меню модификации.** Отображается, когда нет активной команды, после щелчка правой кнопкой мыши по выбранному объекту чертежа. Содержимое меню зависит от типа выбранного объекта;
- **меню команды.** Отображается при активной команде. Это меню содержит перечень возможных режимов работы команды, а также другие команды общего назначения, например **Pan** и **Zoom**;
- **специальное контекстное меню, или меню объектной привязки.** Отображается щелчком правой кнопкой мыши с одновременным нажатием **Shift** или **Ctrl**. Это меню содержит перечень всех режимов разовой объектной привязки, команду настройки постоянно действующих режимов привязки, а также координатные фильтры;
- **меню выбранного маркера выделения.** Отображается щелчком правой кнопкой мыши по *выбранному маркеру выделения* (hot grip) и содержит команды редактирования с помощью *маркеров выделения* (grip editing).

После щелчка правой кнопкой мыши вне области черчения, отображаются другие контекстные меню. Содержимое таких меню зависит от объекта, по которому был произведен щелчок:


- **меню панелей инструментов.** При щелчке *правой* кнопкой мыши по любой панели инструментов открывается контекстное меню панели инструментов;
- **меню палитры.** При щелчке правой кнопкой мыши по палитре открывается контекстное меню свойств палитры либо контекстное меню конкретного параметра или инструмента, представленного в палитре;
- **меню командного окна.** Щелчок правой кнопкой мыши в командном или текстовом окне обеспечивает доступ к шести последним использованным командам, а также к командам **Copy** и **Paste**;
- **меню диалоговых или обычных окон.** Щелчок правой кнопкой мыши в пределах любого окна приводит к отображению контекстного меню, содержимое которого определяется назначением соответствующего окна;
- **меню строки состояния.** Содержимое контекстного меню строки состояния предназначено для управления отображением в строке состояния ее элементов. Кроме того, практически все элементы строки состояния (кнопки-индикаторы, индикатор координат и т. п.) имеют собственные контекстные меню, используемые, как правило, для включения и выключения этих элементов, а также для настройки параметров соответствующих режимов;
- **меню ярлычков листов.** При щелчке правой кнопкой мыши по ярлычку листа открывается контекстное меню, позволяющее управлять листами **Model** и **Layout**;
- **меню редактирования текста.** Контекстное меню, отображаемое при редактировании текстовых объектов, содержит команды, предназначенные для работы с текстами.

### 1.2.6. Отмена и повторный запуск команд

AutoCAD отслеживает все используемые команды и сделанные изменения. Поэтому, если вы после внесения модификаций в объекты чертежа передумали и решили вернуться к первоначальному варианту или просто обнаружили, что ошиблись, то можете отменить одну или несколько предыдущих операций. Кроме того, отменив операцию, можно ее повторить снова.

Отмена операций и повтор отмененных операций обеспечивается с помощью кнопок **Undo** (Отменить) и **Redo** (Повторить) панели инструментов **Standard** (рис. 1.9), которые представляют собой простые средства для отмены и повторения одного или нескольких предыдущих действий.

Для отмены последней операции используйте один из следующих методов:

- щелкните по кнопке  **Undo** панели инструментов **Standard**;
- выберите команду меню **Edit** ⇒ **Undo** (Правка ⇒ Отменить) *Последняя команда*;

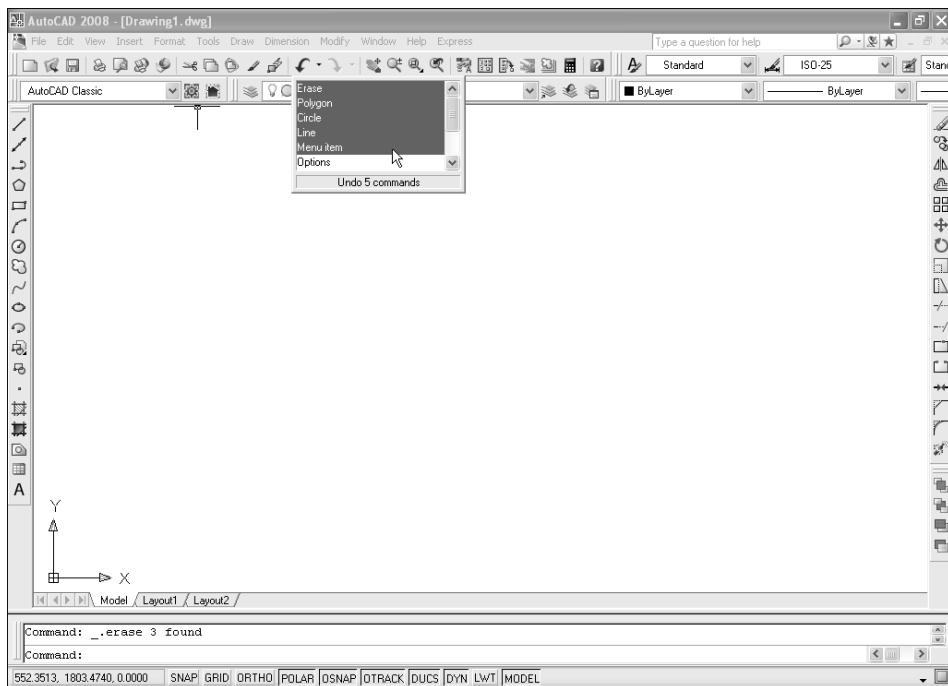



Рис. 1.9. Кнопки **Undo** и **Redo** с открытым списком последних операций кнопки **Undo**

- введите в командном окне команду **U**;
- нажмите **Ctrl+Z** или **Alt+Backspace**;
- щелкните правой кнопкой мыши для отображения контекстного меню, а затем выберите из него команду **Undo Последняя команда**.

Для отмены нескольких операций следует открыть список кнопки **Undo**, щелкнув по расположенной рядом кнопке открытия списка, и выбрать необходимое количество отменяемых команд, как показано на рис. 1.9. Все отмененные команды автоматически попадут в список кнопки **Redo**, что позволяет снова их выполнить, воспользовавшись этим списком.


Для повторения последней отмененной операции воспользуйтесь одним из следующих способов:

- щелкните по кнопке  **Redo** панели инструментов **Standard**;
- выберите команду меню **Edit** ⇒ **Redo** (Правка ⇒ Повторить) **Отмененная команда**;
- в командной строке введите **REDO** (ПОВТОРИТЬ);
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Y**;
- щелкните правой кнопкой мыши для отображения контекстного меню, а затем выберите из него команду **Redo Последняя команда**.

## 1.3. Справочная система

В комплект поставки AutoCAD входит обширный набор справочных материалов, представляющих собой электронную версию печатной документации по AutoCAD, а также дополнительные документы, которые не имеют печатных аналогов. Используя справочную систему, можно получить справку по любой команде AutoCAD или по какой-то определенной теме.

Для отображения окна справочной системы (рис. 1.10) выполните одно из следующих действий:

- щелкните по кнопке  **Help** (Справка) панели инструментов **Standard**;
- выберите команду меню **Help** ⇒ **Help** (Справка ⇒ Справка);
- выберите из меню команду **Help** ⇒ **Info Palette** (Справка ⇒ Информационная палитра) или **Tools** ⇒ **Palettes** ⇒ **Info Palette** (Сервис ⇒ Палитры ⇒ Информационная палитра) либо нажмите **Ctrl+5**;
- введите в командном окне команду **HELP** (СПРАВКА) или **ASSIST** (?);
- нажмите клавишу **F1**.

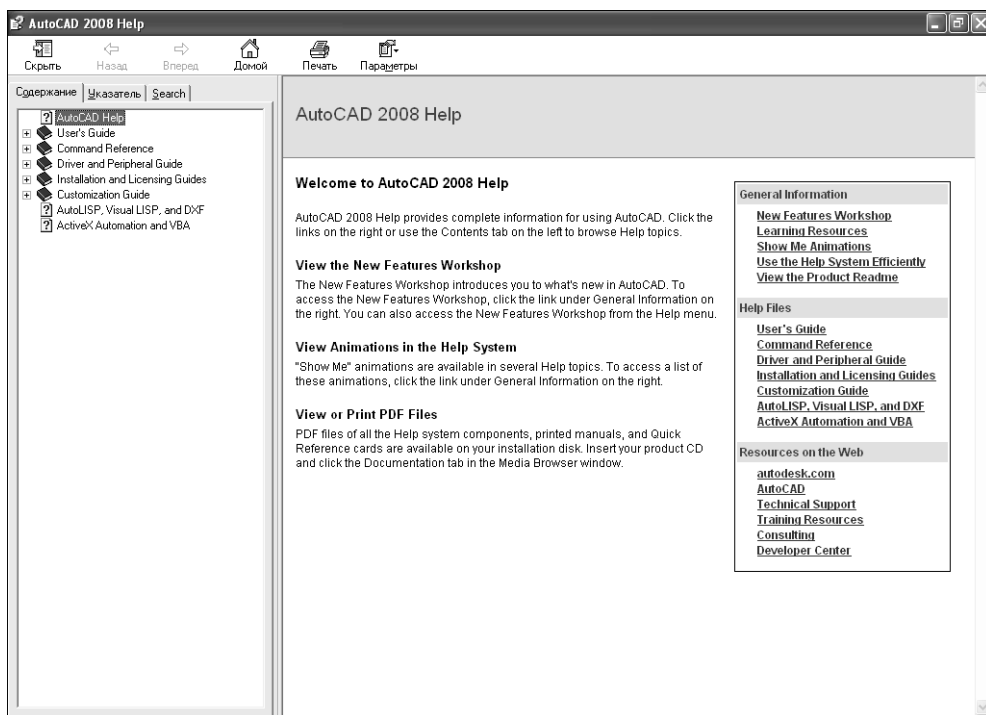



Рис. 1.10. Вкладка **Содержание** диалогового окна справочной системы AutoCAD



При первом доступе к справочной системе, когда нет активной команды, на экране отображается диалоговое окно справочной системы, открытое на вкладке **Содержание**, как показано на рис. 1.10. Если вы уже пользовались справочной системой в текущем сеансе работы, то при следующем обращении в этом окне по умолчанию будет открыта вкладка, использовавшаяся последней.

## 1.4. Управление чертежами в AutoCAD

Теперь, ознакомившись с основными элементами системы AutoCAD, вы готовы открыть имеющийся чертеж (о том, как создать новый чертеж, рассказывается ниже в этой главе). Для того чтобы открыть имеющийся чертеж, используйте один из следующих способов:

- щелкните по кнопке  **Open** (Открыть) панели инструментов **Standard**;
- выберите команду меню **File** ⇒ **Open** (Файл ⇒ Открыть);
- в командном окне введите команду **OPEN** (ОТКРЫТЬ);
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+O**.


Откроется диалоговое окно **Select File** (Выбор файла). В этом окне можно просмотреть содержимое чертежа, не открывая его, а просто щелкнув по имени соответствующего файла. Для открытия чертежа нужно щелкнуть дважды по имени файла или выделить файл, а затем щелкнуть по кнопке **Open**. Вы также можете ввести его имя (или часть имени и символы подстановки «\*» или «?») в строке ввода имени файла, а затем щелкнуть по кнопке **Open**.

### 1.4.1. Сохранение чертежа и завершение работы AutoCAD

При создании нового чертежа (например, как это происходит при запуске AutoCAD) ему присваивается имя вида Drawing $N$  (Чертеж $N$ ), где  $N$  — номер нового чертежа в текущем сеансе работы. Такое имя говорит AutoCAD о том, что чертеж только что создан. Поэтому при первом сохранении программа выводит на экран диалоговое окно и предлагает пользователю ввести имя файла. Если файл был хотя бы один раз сохранен (даже если вы при первом сохранении не переименовали его и оставили имя вида Drawing $N$ ), команда **QSAVE** (БСОХРАНИТЬ) сохраняет чертеж немедленно, без вывода диалогового окна и с учетом всех внесенных в файл изменений. Кроме того, в AutoCAD имеется команда **SAVE** (СОХРАНИТЬ), которая всегда запрашивает у пользователя имя нового файла. Эта команда может быть запущена только из командного окна, поэтому в большинстве случаев, если вы желаете сохранить копию чертежа без сохранения изменений в исходном файле, удобнее использовать команду **SAVEAS** (СОХРАНИТЬКАК). Она специально предназначена

на для сохранения чертежа под другим именем и может быть запущена не только из командного окна, но и из меню.

Для сохранения чертежа воспользуйтесь одним из следующих методов:

- щелкните по кнопке  **Save** (Сохранить) панели инструментов **Standard**;
- выберите команду меню **File** ⇒ **Save** (Файл ⇒ Сохранить);
- в командном окне введите команду **QSAVE** (БСОХРАНИТЬ);
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+S**.

Если чертеж еще ни разу не сохранялся, AutoCAD отобразит диалоговое окно **Save Drawing As** (Сохранение чертежа) (рис. 1.11). Это окно очень похоже на окно **Select File** (Выбор файла), используемое для открытия чертежей. С его помощью можно при сохранении файла указать не только новое имя, но другой тип, выбрав последний из списка **Files of type** (Тип файла). В частности, именно так можно сохранить чертеж в виде *шаблона* — файла с расширением *.dwt*. О шаблонах и их использовании мы будем говорить далее в этой главе.

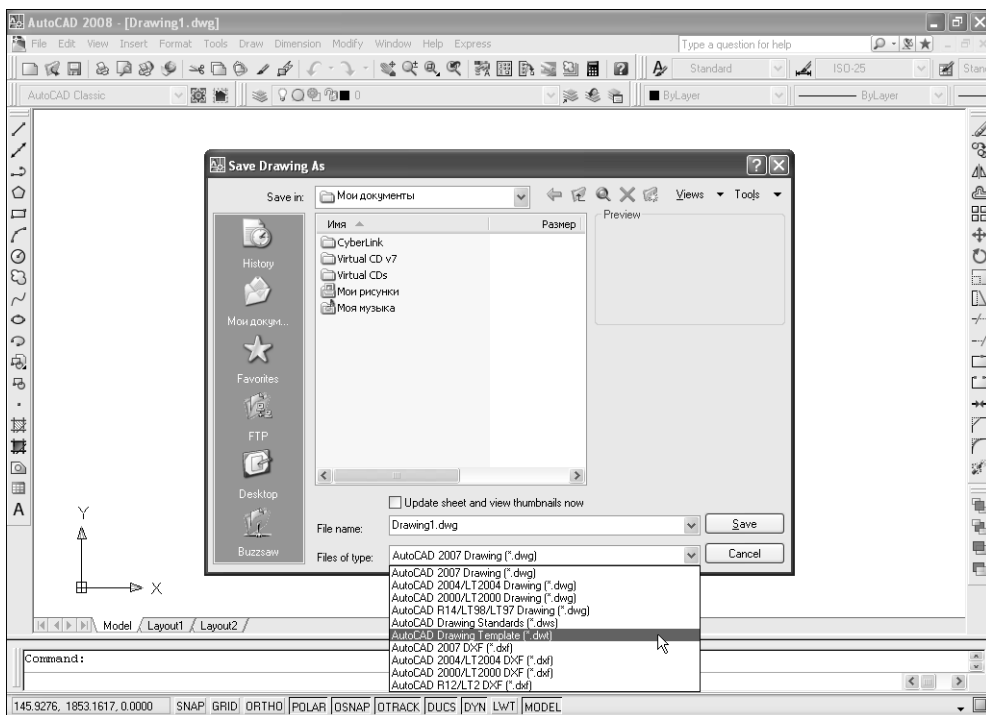


Рис. 1.11. Диалоговое окно **Save Drawing As**

Введите имя файла в строке **File name** (Имя файла), а затем щелкните по кнопке **Save**. Для сохранения чертежа под другим именем воспользуйтесь одним из следующих способов:

- выберите из меню команду **File** ⇒ **Save as** (Файл ⇒ Сохранить как);
- в командной строке введите команду **SAVEAS** (СОХРАНИТЬКАК) или **SAVE** (СОХРАНИТЬ);
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Shift+S**.

В диалоговом окне **Save Drawing As** введите новое имя файла чертежа и щелкните по кнопке **Save**.

### 1.4.2. Выход из AutoCAD

По окончании работы в AutoCAD необходимо выйти из программы. Для выхода из AutoCAD следует воспользоваться одним из следующих способов:

- щелкните по кнопке закрытия главного окна AutoCAD или щелкните дважды по кнопке системного меню AutoCAD;
- выберите команду меню **File** ⇒ **Exit** (Файл ⇒ Выход);
- в командном окне введите команду **EXIT** (ВЫХОД) или ее псевдоним **QUIT** (ПОКИНУТЬ);
- нажмите комбинации клавиш **Alt+F4** или **Ctrl+Q**.

Если вы не сохранили изменения, внесенные в какой-либо из открытых чертежей, появится диалоговое окно с запросом, не желаете ли вы сохранить изменения в текущем чертеже. Щелкните по кнопке **Да**, чтобы сохранить изменения. Для выхода из AutoCAD без сохранения изменений щелкните по кнопке **Нет**, а для возврата в AutoCAD и продолжения сеанса работы — по кнопке **Отмена**.


## 1.5. Методы создания чертежей

Любой чертеж в AutoCAD создается на основе так называемого шаблона. *Шаблон* (template) — это, по сути дела, обычный чертеж AutoCAD, сохраненный в файле шаблона чертежа (файл с расширением .dwt). В комплект поставки AutoCAD входит несколько предустановленных шаблонов, которые представляют собой листы с рамками и основными надписями разного формата, выполненные в различных стандартах. В этих шаблонах также предустановлены слои, типы линий и выполнена настройка ряда других параметров. Вы можете использовать любой из этих шаблонов в неизменном виде либо изменить любой шаблон в соответствии со своими стандартами или создать новый шаблон. Кроме того, можно создать новый чертеж с минимальными настройками.

Для упрощения создания нового чертежа в AutoCAD имеется два так называемых *мастера* (wizard). С помощью этих мастеров можно установить тип

используемых линейных и угловых единиц измерения, а также размеры области черчения.

Для создания нового чертежа воспользуйтесь одним из следующих методов:

- щелкните по кнопке  **New** (Создать) панели инструментов **Standard**;
- выберите команду меню **File** ⇒ **New** (Файл ⇒ Создать);
- введите в командном окне команду **NEW** (СОЗДАТЬ);
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+N**.

### 1.5.1. Создание чертежа с помощью мастеров

При создании нового чертежа с помощью мастера (системная переменная **STARTUP** имеет значение 1) пользователь может выбрать один из двух мастеров:

- **Quick Setup** (Быстрая подготовка). Позволяет установить единицы измерения и область черчения;
- **Advanced Setup** (Детальная подготовка). Расширенный вариант мастера быстрой настройки, предоставляющий возможность устанавливать единицы измерения угловых величин.

Как мастер быстрой настройки, так и мастер расширенной настройки используют файл шаблона **acadiso.dwt**.

В состав диалоговых окон мастера **Advanced Setup** входят два окна, входящих в состав мастера **Quick Setup**, а также три дополнительных окна, с помощью которых можно задать представление угловых величин, поэтому мы рассмотрим только окна мастера расширенной настройки.

После запуска мастера расширенной настройки открывается окно **Units** (Единицы), показанное на рис. 1.12. Это окно мастера **Advanced Setup**, в отличие от аналогичного окна мастера **Quick Setup**, позволяет задать не только тип единиц измерений, но и количество десятичных знаков после точки, используемых при представлении на чертеже линейных размеров.

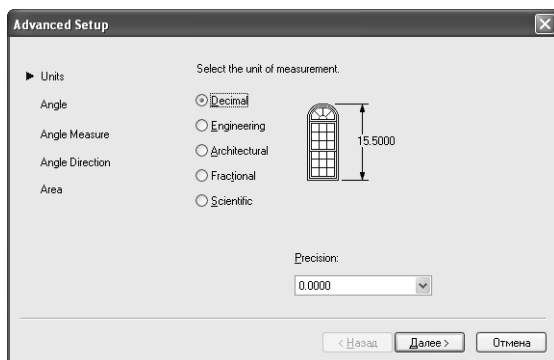


Рис. 1.12 Диалоговое окно **Units** мастера **Advanced Setup**

Нужное пользователю представление единиц измерения задается путем выбора соответствующего переключателя. Из раскрывающегося списка **Precision** (Точность) можно выбрать количество десятичных знаков после точки для выбранного представления единиц измерения. Содержимое этого списка изменяется в соответствии с типом выбранного представления единиц измерения.

Выбрав представление единиц измерения и задав точность представления, щелкните по кнопке **Далее** для перехода к следующему диалоговому окну мастера — **Angle** (Угол), показанному на рис. 1.13.

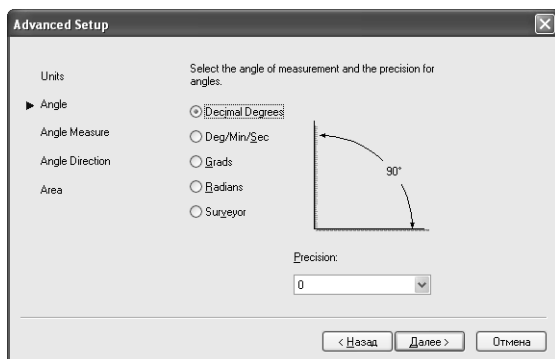


Рис. 1.13. Диалоговое окно **Angle** мастера **Advanced Setup**

Чтобы выбрать нужные единицы измерения угловых величин, отметьте соответствующий переключатель. Из раскрывающегося списка **Precision** (Точность) можно выбрать нужное количество десятичных знаков после точки для выбранных единиц измерения. Значения, представленные в этом списке, изменяются в соответствии с типом выбранных единиц измерения.

Задав единицы измерения и точность, щелкните по кнопке **Далее**. Откроется следующее диалоговое окно мастера — **Angle Measure** (Нулевой угол), изображенное на рис. 1.14. В этом окне нужно выбрать направление, которое при определении угловых величин будет считаться нулевым.

Угловые величины, показанные на розе компаса, изменяются в соответствии с выбранным вами направлением. После выбора начального направления щелкните по кнопке **Далее**. AutoCAD откроет следующее окно **Angle Direction** (Отчет углов), показанное на рис. 1.15. Отметьте переключатель, соответствующий нужному вам направлению, в котором положительные значения угловых величин будут увеличиваться.

Стрелка на диаграмме показывает выбранное вами направление. Выбрав направление отсчета, щелкните по кнопке **Далее** для открытия следующего диалогового окна мастера — **Area** (Область рисования), показанного на рис. 1.16. Задайте габариты объектов, которые будут изображены на чертеже. Заданные значения определяют область чертежа, которая будет покрыта сеткой при включенном режиме отображения последней.

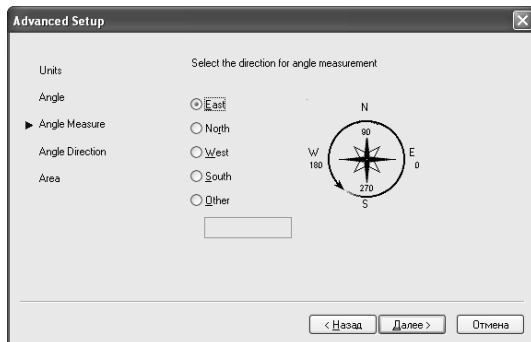


Рис. 1.14. Диалоговое окно **Angle Measure** мастера **Advanced Setup**

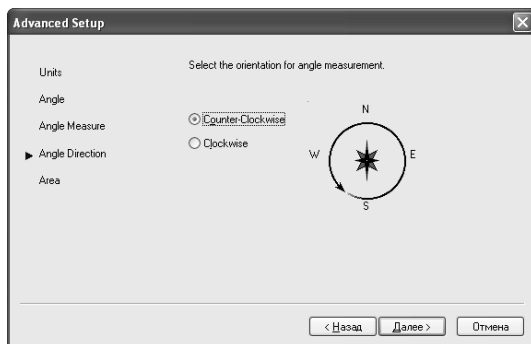


Рис. 1.15. Диалоговое окно **Angle Direction** мастера **Advanced Setup**

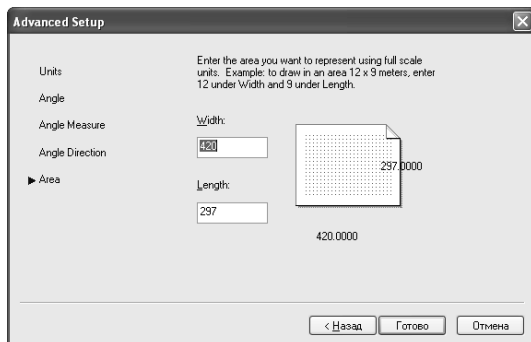


Рис. 1.16. Диалоговое окно **Area** мастера **Advanced Setup**

После того как вы зададите ширину и длину, щелкните на кнопке **Готово**. AutoCAD тут же создаст новый чертеж, параметры которого будут соответствовать указанным вами значениям. Как уже отмечалось выше, эти параметры в случае необходимости можно изменить вручную и в процессе работы с чертежом.

## 1.5.2. Создание чертежа на основе шаблона

Если системная переменная `STARTUP` имеет значение  $\theta$  (по умолчанию), то щелчок по кнопке **New** (Создать) или выбор команды **File**  $\Rightarrow$  **New** (Файл  $\Rightarrow$  Создать) либо запуск команды `NEW` (СОЗДАТЬ) из командного окна приводит к открытию диалогового окна **Select template** (Выбор шаблона), представленного на рис. 1.17. С помощью этого диалогового окна пользователь может создать новый чертеж на основе одного из шаблонов, устанавливаемых вместе с AutoCAD.

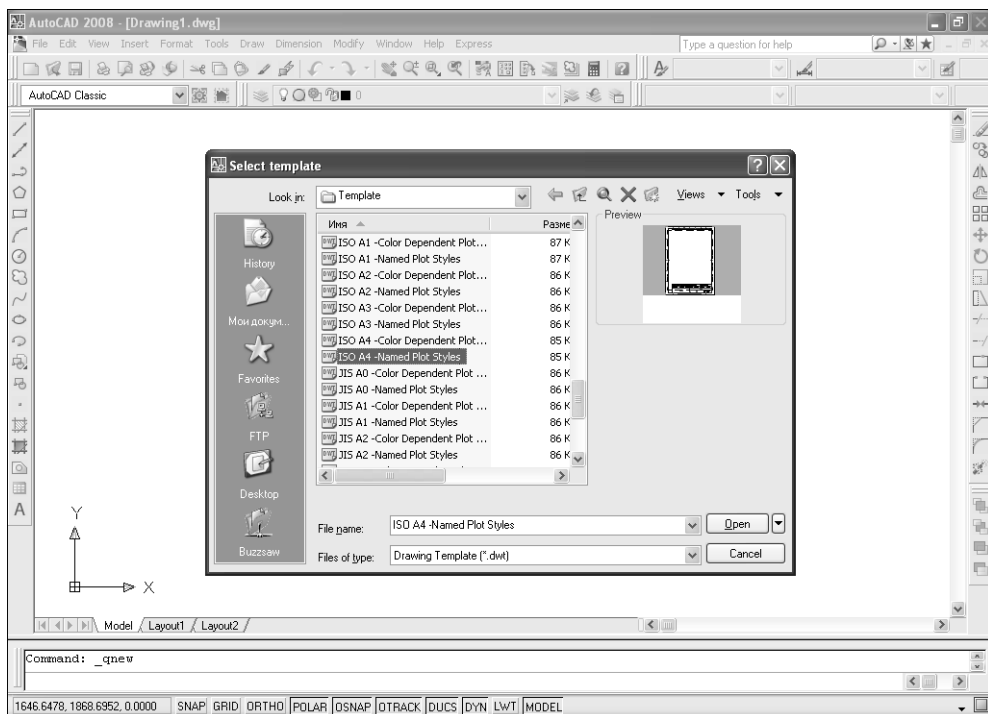


Рис. 1.17. Диалоговое окно **Select template**

Шаблоны в списке представлены именами соответствующих файлов. Все предустановленные шаблоны хранятся в папке `Template`, которая создается для каждого пользователя отдельно, например: `C:\Documents and Settings\Климачева\Local Settings\Application Data\Autodesk\AutoCAD 2008\R17.1\enu\Template`.

Для создания нового чертежа на основе шаблона щелкните дважды по шаблону в окне **Select template**.

## 1.6. Настройка параметров чертежа

Каким бы методом создания нового чертежа вы ни воспользовались, в подавляющем большинстве случаев вам в ходе работы над ним, скорее всего, придется изменять параметры, установленные при создании этого чертежа.

### 1.6.1. Создание новых слоев

В любом чертеже имеется как минимум один *слой* (layer), который используется по умолчанию и называется слоем 0, или *нулевым слоем*. Пользователь может добавить в чертеж сколько угодно много дополнительных слоев. При этом какой-то один слой всегда должен быть *текущим* (current layer). Любой создаваемый в AutoCAD объект помещается на текущий слой.

Создание новых слоев и присвоение им имен осуществляется с помощью диалогового окна **Layer Properties Manager** (Диспетчер свойств слоев). Для открытия этого окна воспользуйтесь одним из следующих методов:

- щелкните по кнопке  **Layer Properties Manager** (Диспетчер свойств слоев) панели инструментов **Layers** (Слои);
- выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer** (Формат ⇒ Слой);
- введите в командном окне команду **LAYER** (СЛОЙ) или просто **LA** (СЛ).

Независимо от выбранного вами метода AutoCAD откроет диалоговое окно **Layer Properties Manager** (рис. 1.18). В этом окне, как уже отмечалось выше, должен присутствовать как минимум нулевой слой.

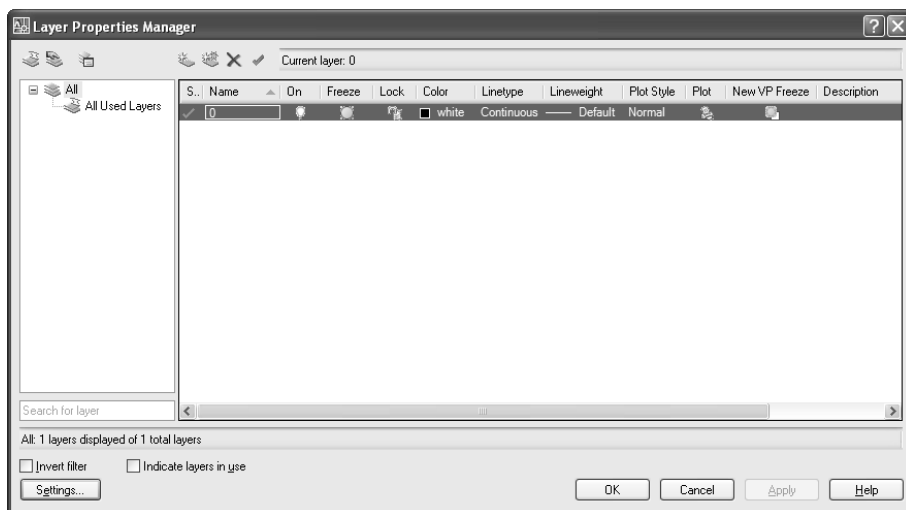


Рис. 1.18. Диалоговое окно **Layer Properties Manager**



Для создания нового слоя выполните следующие шаги.

1. В диалоговом окне **Layer Properties Manager** щелкните по кнопке **New Layer** (Создать слой) или нажмите **Alt+N**. Программа создаст новый слой с именем вида **LayerN** (СлойN) и автоматически перейдет в режим редактирования этого имени.
2. Наберите имя нового слоя поверх предложенного по умолчанию имени или щелкните *правой* кнопкой мыши по полю ввода имени и выберите из появившегося контекстного меню команду **Paste** (Вставить) для вставки имени из буфера обмена (предварительно скопировав имя в буфер обмена из какого-либо другого документа, например текстового). Затем нажмите **Enter**. Имя слоя может содержать до 255 символов, включая пробелы.
3. Щелкните по кнопке **OK** для завершения команды и возврата к текущему чертежу.

Кроме того, диалоговое окно **Layer Properties Manager** также позволяет изменить цвет, тип или толщину линии слоя, включить или отключить слой, переименовать его или назначить слой текущим. Подробнее о работе со слоями мы поговорим в последующих главах книги.

### 1.6.2. Настройка текущего цвета объекта

Назначенный объекту цвет определяет вид этого объекта как на экране, так и на распечатке чертежа. Любому вновь создаваемому объекту чертежа назначается текущий цвет. AutoCAD поддерживает три *цветовые схемы*: индексные цвета (схема ACI — AutoCAD Color Index), реалистичные цвета (схема True Color) и каталожные цвета (схемы PANTONE, RAL и DIC). Все три схемы взаимонезависимы и могут применяться одновременно в одном и том же чертеже без каких-либо ограничений.

При использовании *индексных цветов* пользователь может назначить объекту любой из 255 поддерживаемых цветов. Кроме того, имеется 2 дополнительных, так называемых *логических цвета*, которые используются как заменители цвета. Первые 7 цветов из 255 называются стандартными — их отличие от обычных цветов состоит в том, что к ним можно обращаться не только по индексу, но и по названию: **red** — красный (1), **yellow** — желтый (2), **green** — зеленый (3), **cyan** — голубой (4), **blue** — синий (5), **magenta** — фиолетовый (6), **white** — белый (7).

*Примечание.* Стандартный цвет с индексом 7 зависит от цвета фона. Если в качестве фонового цвета выбран белый цвет, тогда цвет 7 является черным, но имя его остается неизменным — **white** (белый).

Логические цвета также имеют имена и называются **ByLayer** (ПоСлою) — индекс 256 и **ByBlock** (ПоБлоку) — индекс 0. Эти заменители цвета назначают объекту соответственно цвет слоя, на котором он находится, или цвет блока, в который входит объект.

По умолчанию объектам нового чертежа назначается цвет **ByLayer**. Это означает, что всем объектам назначается цвет слоя, на котором они находятся.

Как уже отмечалось выше, после создания нового чертежа в нем текущим является единственный определенный в нем слой 0. По умолчанию этому слою назначен цвет **white**, т. е. белый или черный, в зависимости от цвета фона. При создании нового слоя ему назначается в качестве цвета, используемого по умолчанию, цвет текущего слоя.

Для назначения объекту какого-либо цвета любой цветовой схемы, включая логические цвета, нужно воспользоваться раскрывающимся списком цветов панели инструментов **Properties** (Свойства).

Чтобы назначить текущим цвет, отличный от тех, которые отображаются в списке цветов, можно использовать диалоговое окно **Select Color** (Выбор цвета). Для его открытия воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите из раскрывающегося списка цветов панели инструментов **Properties** пункт **Select Color**;
- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Palettes** ⇒ **Properties** (Сервис ⇒ Палитры ⇒ Свойства) или нажмите **Ctrl+1** либо введите в командном окне команду **PROPERTIES** (ОКНОСВ) или просто **PR** (ИЗ) для открытия палитры **PROPERTIES** (СВОЙСТВА), а затем раскройте список **Color** (Цвет) раздела **General** (Общие) этой палитры и выберите из него пункт **Select Color**;
- выберите команду меню **Format** ⇒ **Color** (Формат ⇒ Цвет);
- введите в командном окне команду **COLOR** (ЦВЕТ) или просто **COL** (ЦВ).

Независимо от выбранного метода будет открыто диалоговое окно **Select Color** (рис. 1.19).

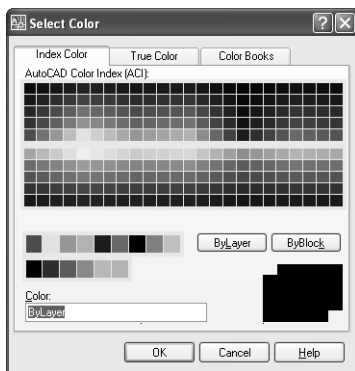


Рис. 1.19. Диалоговое окно **Select Color**

1. В диалоговом окне **Select Color** перейдите, если нужно, на вкладку **Index Color** (Вся палитра) и щелкните по кнопке **ByLayer** (ПоСлою), **ByBlock** (ПоБлоку) или по любому другому нужному вам цвету. Также можно ввести номер цвета или название одного из стандартных цветов в строке ввода **Color**.
2. Щелкните по кнопке **OK**.

### 1.6.3. Настройка текущего типа линии

Применение линий разных типов, во-первых, часто продиктовано требованиями стандартов, а во-вторых, нередко упрощает задачу восприятия информации о назначении объектов чертежа, поскольку позволяет по виду линии понять, для чего она предназначена. Определение *типа линии* (linetype) — это описание периодически повторяющейся последовательности штрихов, пунктира и пробелов. По умолчанию каждый чертеж имеет по крайней мере три типа линий: **Continuous**, **ByLayer** (Послою) и **ByBlock** (Поблоку). Кроме того, на любом чертеже пользователь может создать неограниченное количество дополнительных типов линий.

При создании объекта ему назначается текущий тип линии, которым по умолчанию является тип **ByLayer**. Иными словами, по умолчанию тип линии объекта определяется типом линии слоя, на котором этот объект начерчен. Кроме того, вы можете назначить текущим любой другой тип линии. В таких случаях конкретный тип линии, назначенный объекту, замещает тип линии, назначенный слою, на котором находится этот объект. Всем создаваемым впоследствии объектам будет назначаться выбранный вами тип линии, поэтому на такие объекты изменение типа линии слоя не произведет никакого эффекта.

Наконец, можно использовать логический тип линии **ByBlock**. Когда выбран тип линии **ByBlock**, все объекты вычерчиваются с использованием типа линии **Continuous**. Однако после того как объекты будут сгруппированы в блок, а последний вставлен в чертеж, все объекты такого блока будут отображаться с использованием типа линии текущего слоя.

Проще всего назначить конкретный тип линии текущим, выбрав его из раскрывающегося списка типов линий панели инструментов **Properties**.

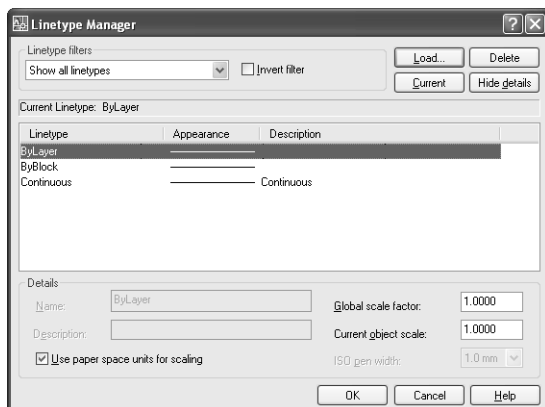
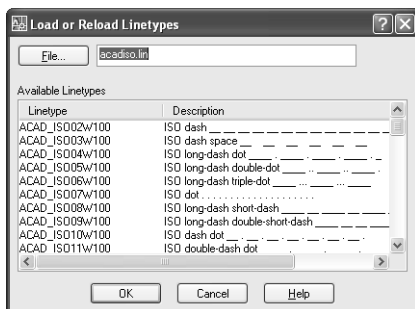
Помимо типов линий, входящих в комплект поставки AutoCAD, пользователь может создавать собственные типы линий. В отличие от цветов, типы линий недоступны пользователю до тех пор, пока он не загрузит их в чертеж. Определения типов линий хранятся в библиотечных файлах, имеющих расширение .lin, для загрузки которых используется диалоговое окно **Linetype Manager** (Диспетчер типов линий). Открыть это окно можно, воспользовавшись одним из следующих методов:

- выберите пункт **Other** (Другой) из раскрывающегося списка типов линий панели инструментов **Properties**;
- выберите команду меню **Format** ⇒ **Linetype** (Формат ⇒ Тип линий);
- введите в командном окне команду **LINETYPE** (ТИПЛИН) или просто **LT** (ТЛ).

Независимо от выбранного метода будет открыто диалоговое окно **Linetype Manager** (рис. 1.20).

Для загрузки типа линии выполните следующие шаги.

1. В диалоговом окне **Linetype Manager** щелкните по кнопке **Load** (Загрузить). AutoCAD откроет диалоговое окно **Load or Reload Linetypes** (Загрузка/перезагрузка типов линий), представленное на рис. 1.21. Обычно

Рис. 1.20. Диалоговое окно **Linetype Manager**Рис. 1.21. Диалоговое окно **Load or Reload Linetypes**

AutoCAD загружает типы линий из используемого по умолчанию библиотечного файла (acad.lin – для британской системы единиц измерения и acadiso.lin – для метрической). При необходимости вы можете щелкнуть по кнопке **File** для загрузки типов линий из другого библиотечного файла.

- В диалоговом окне **Load or Reload Linetypes** выберите для загрузки один или несколько типов линий из списка **Available linetypes** (Доступные типы линий) и щелкните по кнопке **OK**. AutoCAD добавит выбранные вами типы линий в список диалогового окна **Linetype Manager**. Кроме того, новые типы линий также будут отображаться в раскрывающемся списке типов линий панели инструментов **Properties** и палитры **PROPERTIES**.
- Щелкните по кнопке **OK** для завершения работы команды **LINETYPE** (ТИПЛИН) и возврата к чертежу.

### 1.6.4. Настройка текущей толщины линии

Слоям и отдельным объектам чертежа можно назначить *толщину линии* (lineweight), а также при необходимости включить режим отображения объектов чертежа с учетом толщины линий.

AutoCAD по умолчанию поддерживает набор значений толщины линии в диапазоне 0,05—2,11 мм, а также логические значения толщины **ByLayer**, **ByBlock**, **Default** (По умолчанию) и 0. Если толщина линии имеет значение 0, такая линия всегда имеет в пространстве модели толщину в один пиксель, а при выводе чертежа на печать — самую малую толщину, которую только может обеспечить печатающее устройство.

При создании объекта используется текущая толщина линии. По умолчанию текущей толщиной линии является **ByLayer**. Это означает, что действительная толщина линии объекта определяется толщиной линии, назначенной слою, на котором он вычерчивается. Если объекту назначена толщина линии **ByLayer**, то при изменении толщины линии, назначенной слою, все объекты этого слоя изменятся в соответствии с новой толщиной линии. По умолчанию слоям назначается толщина линии **Default**.

Самый удобный метод назначения объекту конкретной толщины линии в качестве текущей заключается в том, чтобы выбрать ее из раскрывающегося списка толщины линий панели инструментов **Properties**.

Для включения или отключения режима отображения толщины линий воспользуйтесь одним из следующих методов:

- щелкните по кнопке-индикатору **LWT** (ВЕС) в строке состояния;
- в командном окне введите **LWDISPLAY**, а затем введите **ON** (ВКЛ) для включения или **OFF** (ОТКЛ) для выключения режима отображения толщины линий.

Кроме того, управлять режимом отображения толщины линий, а также другими параметрами толщины линии можно с помощью диалогового окна **Lineweight Settings** (Параметры весов линий). Для открытия этого диалогового окна воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Lineweight** (Формат ⇒ Вес линий);
- в командном окне введите команду **LINWEIGHT** (ВЕСЛИН) или просто **LW** (ВЛИ);
- щелкните правой кнопкой мыши по кнопке-индикатору **LWT** (ВЕС) строки состояния, а затем выберите из контекстного меню команду **Settings** (Настройка).

Независимо от выбранного метода будет открыто диалоговое окно **Lineweight Settings** (рис. 1.22).

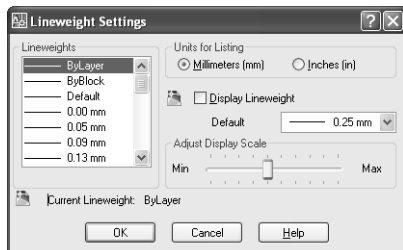


Рис. 1.22. Диалоговое окно **Lineweight Settings**

Для включения режима отображения толщины линий установите флажок **Display Lineweight** (Отображать линии в соответствии с весами). Кроме того, в диалоговом окне **Lineweight Settings** можно назначить текущую толщину линии (выбранная толщина отображается в области **Current Lineweight** (Текущий вес линий)); выбрать единицы измерения толщины; назначить какую-то конкретную толщину линии используемой по умолчанию (параметр **Default**) и подстроить масштаб отображения толщины линии при работе на пространстве модели (раздел **Adjust Display Scale** (Масштаб экранного отображения)).

### 1.6.5. Настройка единиц измерения

При создании нового чертежа с помощью мастера некоторые или все (в зависимости от выбранного мастера) единицы измерения чертежа устанавливаются в соответствии с предпочтениями пользователя. Но даже если вы создали новый чертеж с минимальными настройками или, создав его с помощью мастера либо на основе шаблона, позже решили изменить единицы измерений, вы без особых усилий в любой момент можете внести соответствующие изменения в параметры чертежа.

Для настройки единиц измерения чертежа и точности представления чисел на чертеже выполните следующие шаги.

1. Выполните одно из следующих действий:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Units** (Формат ⇒ Единицы);
- в командном окне введите команду **UNITS** (ЕДИНИЦЫ) или просто **UN** (ЕД).

2. В появившемся диалоговом окне **Drawing Units** (Единицы чертежа), представленном на рис. 1.23, выберите в группе **Length** (Линейные) единицы измерения и точность представления линейных величин. Содержимое раскрывающегося списка **Precision** (Точность) группы **Length** изменяется в соответствии с выбранными единицами измерения.

3. В группе **Angle** (Угол) выберите единицы измерения и точность представления угловых величин. Содержимое раскрывающегося списка **Precision** этой группы изменяется в соответствии с выбранными единицами измерения.

4. Установите флажок **Clockwise** (По часовой стрелке), если нужно, чтобы положительные углы увеличивались по направлению движения часовой стрелки. Как отмечалось выше, по умолчанию положительные углы увеличиваются против направления движения часовой стрелки.

5. Щелкните по кнопке **ОК** для закрытия диалогового окна.



Рис. 1.23. Диалоговое окно **Drawing Units**

### 1.6.6. Настройка границ чертежа

В отличие от предыдущих параметров, *границы чертежа* (drawing limits) настраивать не обязательно, поскольку они лишь позволяют визуализировать с помощью так называемой сетки, о которой речь пойдет в следующем разделе, габариты чертежа. Тем не менее в некоторых случаях использование сетки, которая всегда соответствует границам чертежа, позволяет облегчить задачу размещения базовых элементов чертежа на начальных этапах работы над чертежом.

Кроме того, настроив границы чертежа, можно включить режим отслеживания выхода за границы, что также в некоторых случаях может оказаться полезным.

Для настройки границ чертежа выполните следующие шаги.

1. Выполните одно из следующих действий:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Drawing limits** (Формат ⇒ Лимиты);
- в командном окне введите команду **LIMITS** (ЛИМИТЫ).

2. В ответ на приглашение AutoCAD задать координаты левого нижнего угла нажмите клавишу **Enter**, чтобы использовать значения, предложенные по умолчанию (0.0000, 0.0000), или введите в командном окне координаты левого нижнего угла границ чертежа X и Y либо щелкните в соответствующей точке чертежа.

3. В ответ на приглашение AutoCAD задать координаты правого верхнего угла введите координаты X и Y либо щелкните в соответствующей точке чертежа. Например, для задания координат верхнего правого угла чертежа с размерами 4000×5000 мм введите **4000, 5000**.

## 1.7. Использование сетки и привязки

Упомянутая выше сетка, а также привязка AutoCAD относятся к вспомогательным средствам, призванным обеспечить высокую точность черчения. *Сетка* (grid) образуется отображаемыми на экране, но не распечатываемыми точками, упорядоченными по строкам и столбцам. *Привязка* (snap) позволяет ограничить перемещение указателя-перекрестия в заданном интервале.

### 1.7.1. Включение отображения сетки и настройка шага сетки

Включать и отключать режим отображения сетки можно по необходимости. Шаг сети также можно легко изменить в любой момент работы с чертежом. Изменение шага сетки никак не влияет на расположение объектов чертежа.

Для включения режима отображения сетки и настройки ее шага выполните следующие шаги.

1. Выполните одно из следующих действий:
  - выберите команду меню **Tools** ⇒ **Drafting settings** (Сервис ⇒ Режимы рисования);
  - введите в командном окне команду **DSETTINGS** (РЕЖИМРИС) или просто **DS** (РЖР);
  - щелкните *правой* кнопкой мышив по кнопке-индикатору **SNAP** (ШАГ) или **GRID** (СЕТКА) строки состояния, а затем выберите из контекстного меню команду **Settings** (Настройка).
2. Перейдите, если нужно, на вкладку **Snap and Grid** (Шаг и сетка) открывшегося диалогового окна **Drafting Settings** (Режимы рисования), изображенную на рис. 1.24.

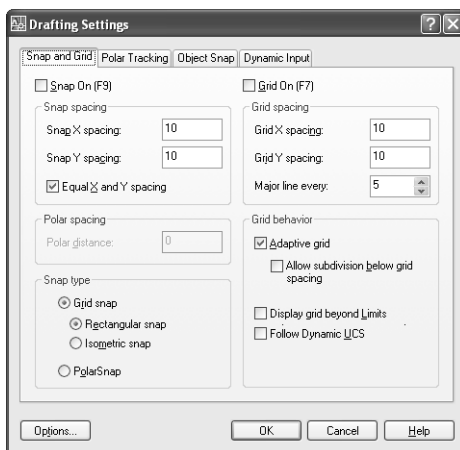


Рис. 1.24. Вкладка **Snap and Grid** диалогового окна **Drafting Settings**

3. Установите флажок **Grid on** (Сетка Вкл) для включения режима отображения сетки.
4. В строке **Grid X spacing** (Шаг сетки по X) введите расстояние между точками сетки по горизонтали.
5. Для использования одного и того же значения расстояния между точками по вертикали и горизонтали нажмите клавишу **Tab**. В противном случае в строке **Grid Y Spacing** (Шаг сетки по Y) введите расстояние между точками сетки по вертикали.
6. Щелкните по кнопке **OK**.

В некоторых случаях при несоответствии масштаба просмотра и шага сетки AutoCAD не может отобразить сетку потому, что она слишком густая. В подобных ситуациях следует установить флажок **Adaptive grid** (Настройка сетки), который находится в группе **Grid behavior** (Режим сетки) на вкладке



**Snap and Grid** диалогового окна **Drafting Settings**. Если режим адаптивной сетки включен, то AutoCAD автоматически подбирает ее плотность так, чтобы сетка всегда была видна на экране, независимо от масштаба просмотра чертежа (шаг сетки при этом не изменяется — изменяется лишь ее представление на экране).

### 1.7.2. Настройка шага привязки

Когда включена привязка, указатель-перекрестие «перепрыгивает» с точки на точку с заранее заданным шагом привязки. Хотя совпадение шага сетки с шагом привязки часто вполне оправдано, однако в общем случае эти два параметра могут иметь различные значения.

Для включения режима привязки и установки ее шага выполните следующую последовательность действий.

1. Откройте диалоговое окно **Drafting Settings**, воспользовавшись одним из следующих методов:
  - выберите из меню команду **Tools** ⇒ **Drafting settings** (Сервис ⇒ Режимы рисования);
  - введите в командном окне команду **DSETTINGS** (РЕЖИМРИС) или просто **DS** (РЖР);
  - щелкните правой кнопкой мыши по кнопке-индикатору **SNAP** (ШАГ) или **GRID** (СЕТКА) строки состояния, а затем выберите из контекстного меню команду **Settings**.
2. Перейдите, если нужно, на вкладку **Snap and Grid** открывшегося диалогового окна **Drafting Settings** (см. рис. 1.24).
3. Установите флажок **Snap on** (Шаг Вкл) для включения режима привязки.
4. Введите в строке **Snap X spacing** (Шаг привязки по X) расстояние между точками привязки по горизонтали.
5. Для использования одного и того же значения интервала привязки по вертикали и горизонтали нажмите клавишу **Tab**. В противном случае введите в строке **Snap Y spacing** (Шаг привязки по Y) расстояние между точками привязки по вертикали.
6. Щелкните по кнопке **OK**.

### 1.7.3. Угловая привязка

В AutoCAD поддерживается еще один вспомогательный режим управления черчением, называемый *угловой привязкой* (polar snap). Этот режим позволяет перемещать указатель-перекрестие строго вдоль направляющей, расположенной под углом. При этом интервал привязки задается на вкладке **Snap and Grid** диалогового окна **Drafting Settings**, а шаг угла привязки — на вкладке **Polar Tracking** (Отслеживание). Подробнее о *режиме отслеживания опорных углов* рассказывается в главе 2.

*Совет.* Угловая привязка удобна тем, что при ее использовании расстояние отсчитывается от заданной пользователем начальной точки, а не от точки сетки или точки, определяемой шагом обычной привязки.

Для задания расстояния угловой привязки и включения соответствующего режима выполните следующую последовательность действий.

1. Откройте вкладку **Snap and Grid** диалогового окна **Drafting Settings**.
2. В группе **Snap type** (Тип привязки) выберите переключатель **Polar snap** (см. рис. 1.24).
3. В группе **Polar spacing** (Полярная привязка) введите в строке **Polar distance** (Шаг) значение шага полярной привязки.
4. Щелкните по кнопке **ОК**.
5. Щелкните по кнопке-индикатору **POLAR** (ОТС-ПОЛЯР) в строке состояния или нажмите клавишу **F10**.

### 1.7.4. Режим ORTHO

В некоторых случаях бывает удобно ограничить перемещение указателя-перекрестия лишь вдоль горизонтальной или вертикальной оси. В таком режиме, называемом *ортогональным* или режимом **ORTHO** (ОРТО), можно чертить взаимно перпендикулярные линии, не прибегая к дополнительным инструментам.

Для включения и выключения режима **ORTHO** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- щелкните по кнопке-индикатору **ORTHO** в строке состояния;
- нажмите комбинацию **Ctrl+L** или клавишу **F8**;
- введите в командном окне команду **ORTHO ON** (ОРТО ВКЛ), а для выключения — **ORTHO OFF** (ОРТО ОТКЛ).

*Совет.* Для того чтобы, находясь в режиме **ORTHO**, задать точку, которая расположена не строго по вертикали или горизонтали, можно ввести абсолютные или относительные координаты этой точки в командном окне либо выбрать точку на чертеже с использованием объектной привязки.

## Базовые приемы черчения

<b>2.1.</b> Инструменты объектной привязки.....	52
<b>2.2.</b> Создание элементарных объектов.....	70
<b>2.3.</b> Создание многоугольников.....	79
<b>2.4.</b> Создание объектов произвольной формы.....	82
<b>2.5.</b> Создание замкнутых областей.....	88

К базовым приемам черчения в AutoCAD относится, прежде всего, использование такого важного средства, как *объектная привязка* (object snap), без которой создание сложного чертежа промышленного уровня превращается в чрезвычайно утомительный процесс. С этим средством неразрывно связаны различные режимы отслеживания привязки, которые также значительно облегчают работу с чертежом. После обсуждения инструментов и методов использования объектной привязки можно перейти к изучению инструментов, позволяющих создавать прямолинейные и криволинейные элементарные объекты, их которых обычно образуется подавляющее большинство чертежей AutoCAD.


## 2.1. Инструменты объектной привязки

Режим объектной привязки позволяет быстро и точно выбрать точки существующих объектов, не зная их координат. Объектную привязку можно использовать во всех ситуациях, когда AutoCAD предлагает задать точку: например, при вычерчивании линии или другого объекта. Использовать режим объектной привязки можно одним из двух способов.

1. Включить режим *постоянной* объектной привязки, который будет работать до тех пор, пока вы его не отключите.
2. Использовать *разовую* объектную привязку, временно включив соответствующий режим при работе с другой командой. Режим разовой объектной привязки также может использоваться для замещения режима постоянной объектной привязки.

Включить режим объектной привязки можно с помощью различных методов. Выбор того или иного метода зависит прежде всего от того, нужен ли вам режим постоянной или разовой объектной привязки. Для быстрого запуска режима разовой объектной привязки можно воспользоваться либо панелью инструментов **Object Snap** (Объектная привязка), либо специальным контекстным меню (рис. 2.1), которое уже упоминалось в главе 1.

### 2.1.1. Инструмент *Snap to Endpoint*

Режим объектной привязки **Endpoint** (Конточка), который включается с помощью инструмента  **Snap to Endpoint** (Конточка), используется в тех случаях, когда нужно применить привязку к оконечной точке объекта. Как показано на рис. 2.2, для привязки к оконечной точке объекта достаточно подвести указатель-перекрестие в окрестность этой точки и, как только появится маркер объектной привязки, щелкнуть мышью. При срабатывании режима автопривязки AutoCAD захватывает координаты не той точки, на которой находился указатель-перекрестие в момент щелчка, а той, которая отмечена маркером автопривязки.

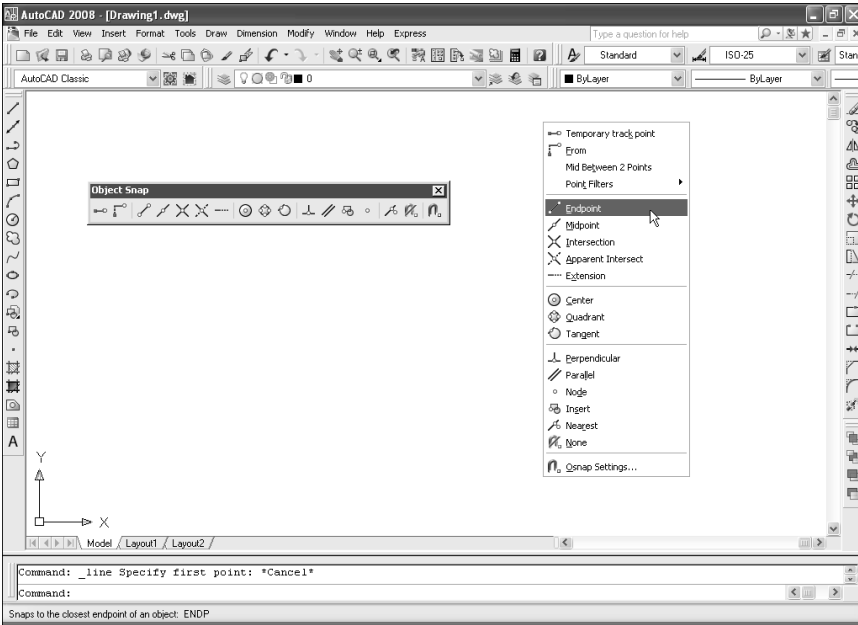


Рис. 2.1. Панель инструментов **Object Snap** и специальное контекстное меню

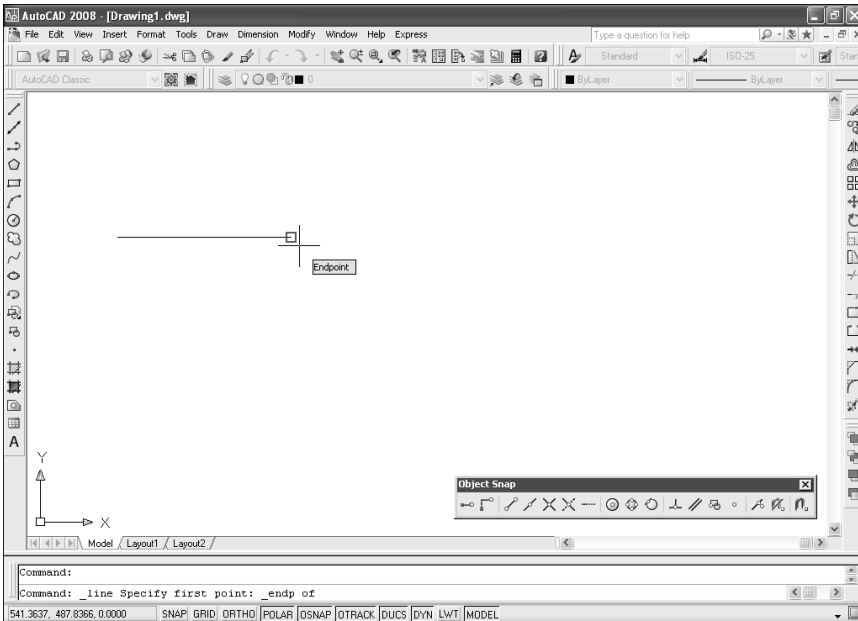



Рис. 2.2. При щелчке AutoCAD захватит координаты правой оконечной точки отрезка

### 2.1.2. Инструмент *Snap to Midpoint*

В режиме объектной привязки **Midpoint** (Середина), который включается с помощью инструмента  **Snap to Midpoint** (Середина), привязка осуществляется к средней точке объекта. Для сплайнов и эллиптических дуг привязка в режиме **Midpoint** осуществляется к точке, находящейся посередине между начальной и конечной точками объекта. Как показано на рис. 2.3, для срабатывания режима привязки **Midpoint** необходимо подвести указатель-перекрестие в ту часть объекта, где находится середина соответствующего элемента.

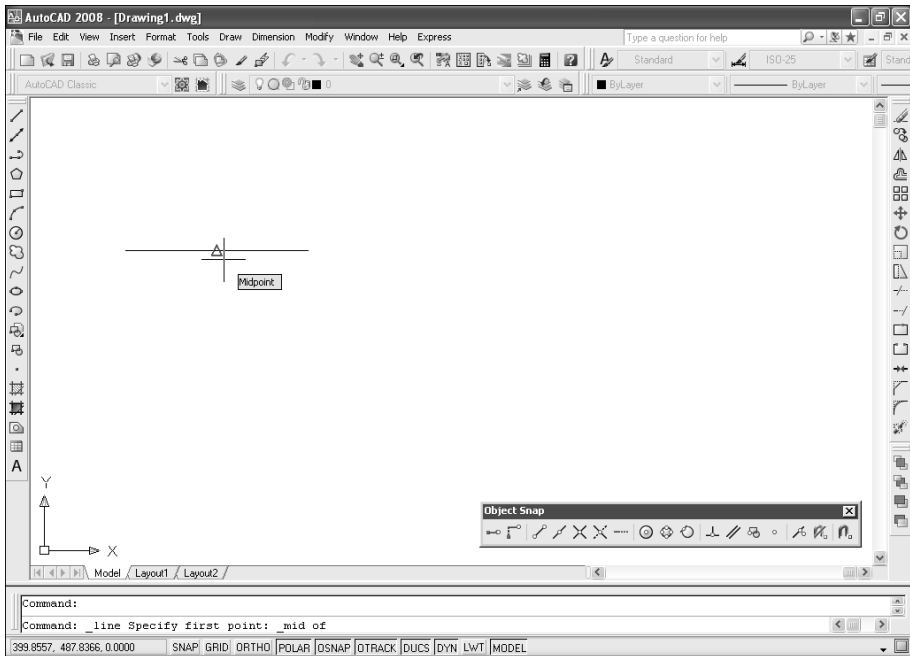



Рис. 2.3. При щелчке AutoCAD захватит координаты середины отрезка

### 2.1.3. Инструмент *Snap to Intersection*

В режиме объектной привязки **Intersection** (Пересечение), который включается с помощью инструмента  **Snap to Intersection** (Пересечение), привязка осуществляется к точке, образованной пересекающимися линиями объектов в любой комбинации (рис. 2.4). Привязка к точке пересечения также применяется к пересечению границ областей и кривых, но при этом она не применяется к ребрам или вершинам твердотельных объектов.

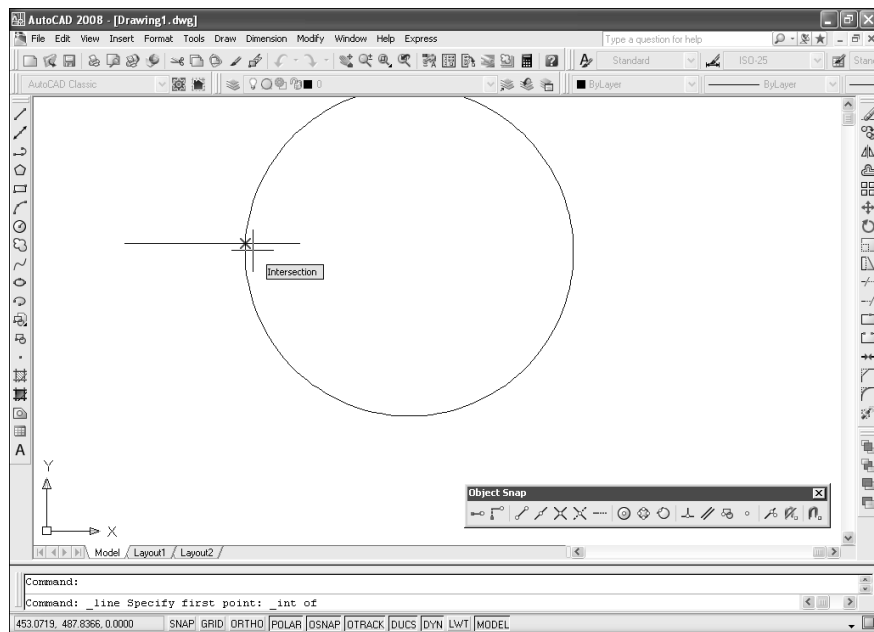




Рис. 2.4. При щелчке AutoCAD захватит координаты точки пересечения окружности и линии

## 2.1.4. Инструмент *Snap to Apparent Intersect*

В режиме объектной привязки **Apparent Intersect** (Кажущееся пересечение), который включается с помощью инструмента  **Snap to Apparent Intersect** (Кажущееся пересечение), привязка осуществляется к точке мнимого пересечения двух объектов, которые в действительности не пересекаются в трехмерном пространстве, но кажутся пересекающимися на экране. В целом режим **Apparent Intersect** работает так же, как и режим **Intersection**, с той лишь разницей, что у объектов различаются координаты Z, поэтому привязаться к точке их пересечения с помощью режима **Intersection** невозможно.

## 2.1.5. Инструмент *Snap to Extension*

В режиме объектной привязки **Extension** (Продолжение линии), который включается с помощью инструмента  **Snap to Extension** (Продолжение линии), привязка выполняется к произвольной точке, расположенной вдоль воображаемого продолжения линии или дуги. Для использования режима **Extension** следует расположить указатель-перекрестие над окончательной точкой линии или дуги. В месте расположения указателя появится небольшой знак

«плюс» (+), чтобы известить вас о том, что линия или дуга выбрана для продолжения (рис. 2.5). Если после этого переместить указатель вдоль продолжения траектории линии или дуги, AutoCAD будет отображать временную линию вдоль траектории. Этот режим называется *отслеживанием объектной привязки* и является формой *автоматического отслеживания*. Подробнее об автоматическом отслеживании и отслеживании объектной привязки рассказывается ниже в этой главе.

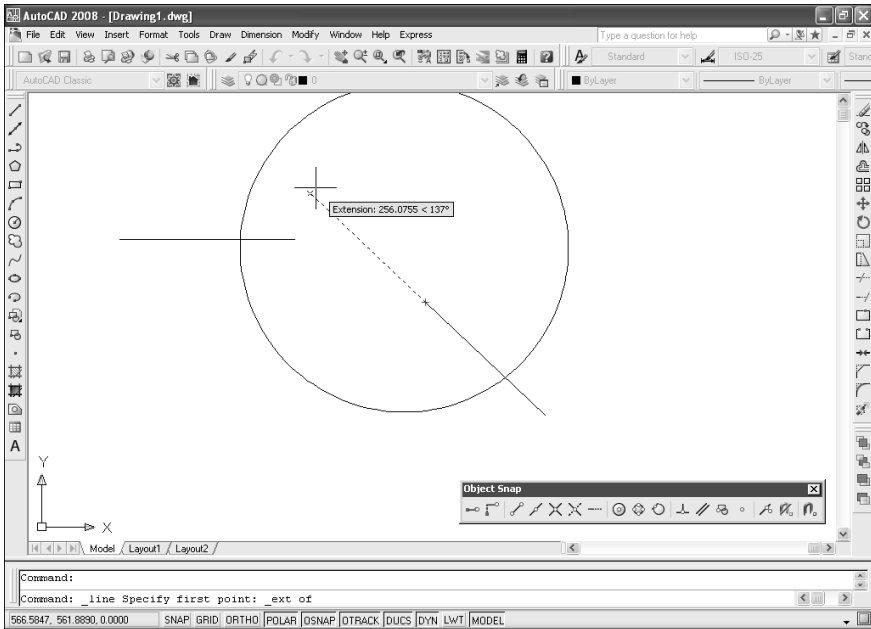




Рис. 2.5. При щелчке AutoCAD захватит координаты точки, лежащей на продолжении выбранной линии

### 2.1.6. Инструмент *Snap to Center*

В режиме объектной привязки **Center** (Центр), который включается с помощью инструмента  **Snap to Center** (Центр), привязка осуществляется к центральной точке криволинейных объектов. Для привязки к центру нужно выбрать любую точку видимой части объекта, как это показано на рис. 2.6.

### 2.1.7. Инструмент *Snap to Quadrant*

В режиме объектной привязки **Quadrant** (Квадрант), который включается с помощью инструмента  **Snap to Quadrant** (Квадрант), привязка осуществляется к ближайшей к указателю-перекрестию оконечной точке *квадран-*



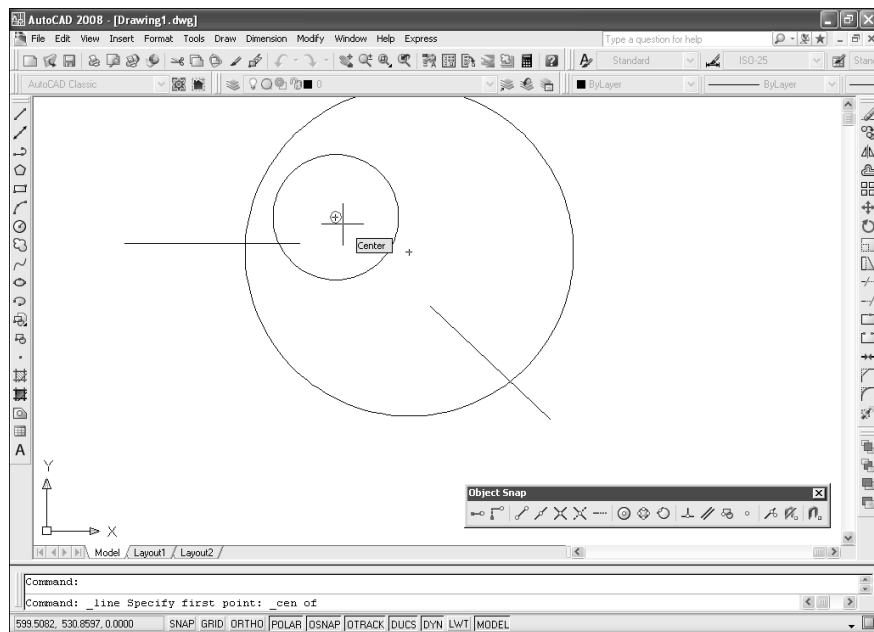



Рис. 2.6. При щелчке AutoCAD захватит координаты центра окружности, над которой находится указатель-перекрестие

та, т. е. части дуги, которая находится между воображаемыми линиями, направленными из центра дуги под углами  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  и  $270^\circ$  (рис. 2.7).

## 2.1.8. Инструмент Snap to Tangent

В режиме объектной привязки **Tangent** (Касательная), который включается с помощью инструмента  **Snap to Tangent** (Касательная), привязка осуществляется к точке касания прямой к криволинейному объекту. При этом можно осуществить привязку к точке дуги, окружности, эллипса, эллиптической дуги или криволинейного сегмента полилинии, которая при соединении ее с предыдущей выбранной точкой образует касательную к этому объекту (рис. 2.8).

## 2.1.9. Инструмент Snap to Perpendicular

В режиме объектной привязки **Perpendicular** (Нормаль), который включается с помощью инструмента  **Snap to Perpendicular** (Нормаль), привязка осуществляется к той точке объекта, в которой обеспечивается условие перпендикулярности пересечения с ним другого объекта (рис. 2.9). При этом можно привязаться к дуге, окружности, эллипсу, эллиптической дуге, линии,

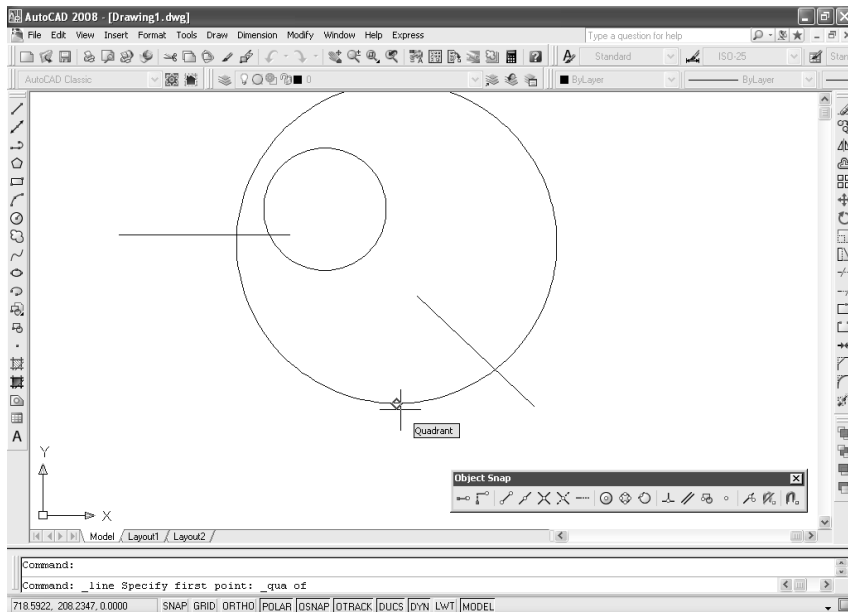


Рис. 2.7. При щелчке AutoCAD захватит координаты нижнего квадранта большой окружности

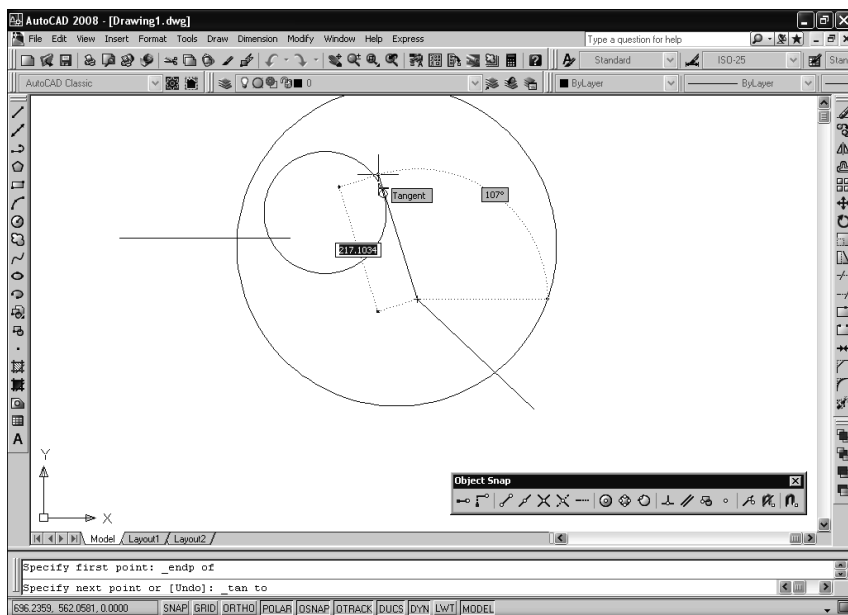


Рис. 2.8. При щелчке AutoCAD захватит координаты точки касания линии к окружности

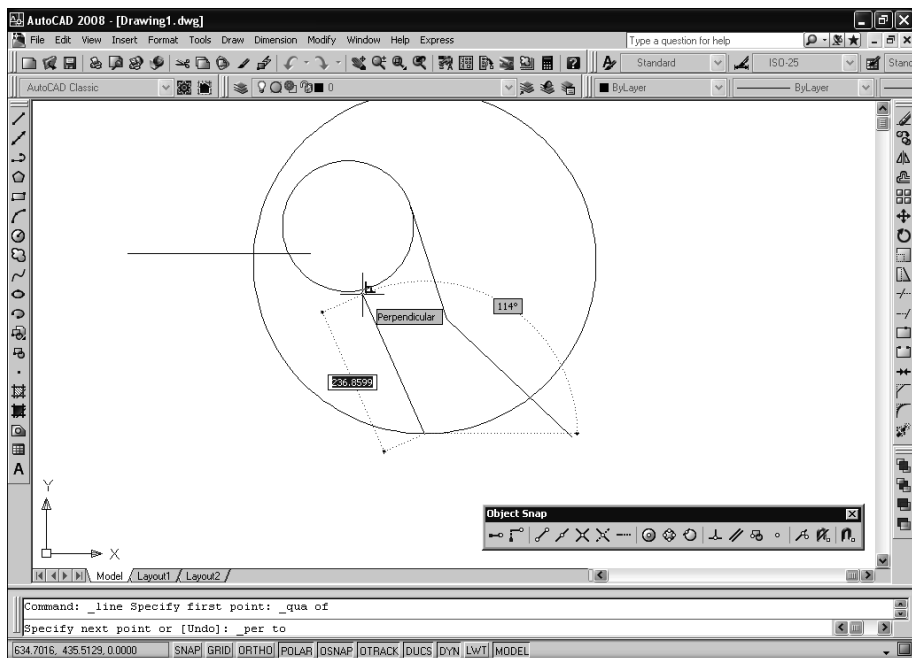



Рис. 2.9. При щелчке AutoCAD захватит координаты точки падения перпендикуляра

полилинии, твердотельному объекту или сплайну, которые пересекаются под прямым углом с другими объектами или же с воображаемым продолжением этих объектов.

### 2.1.10. Инструмент *Snap to Parallel*

В режиме объектной привязки **Parallel** (Параллельно), который включает-

ся с помощью инструмента  **Snap to Parallel** (Параллельно), привязка осуществляется к имеющемуся прямолинейному сегменту объекта для создания параллельного ему прямолинейного сегмента другого объекта (такого, как линия или полилиния). Для использования режима привязки **Parallel** начните вычерчивать прямолинейный сегмент, а затем на некоторое время поместите указатель-перекрестие над прямолинейным сегментом имеющегося объекта. Если вы переместите указатель-перекрестие от заданной точки в направлении, параллельном имеющемуся прямолинейному сегменту, AutoCAD отобразит резиновую линию, обозначит базовый прямолинейный сегмент маркером объектной привязки **Parallel**, а также отобразит временную траекторию, параллельную базовому прямолинейному сегменту. После этого вы можете задать конечную точку вычерчиваемого прямолинейного сегмента в любом нужном вам месте на временной траектории (рис. 2.10).

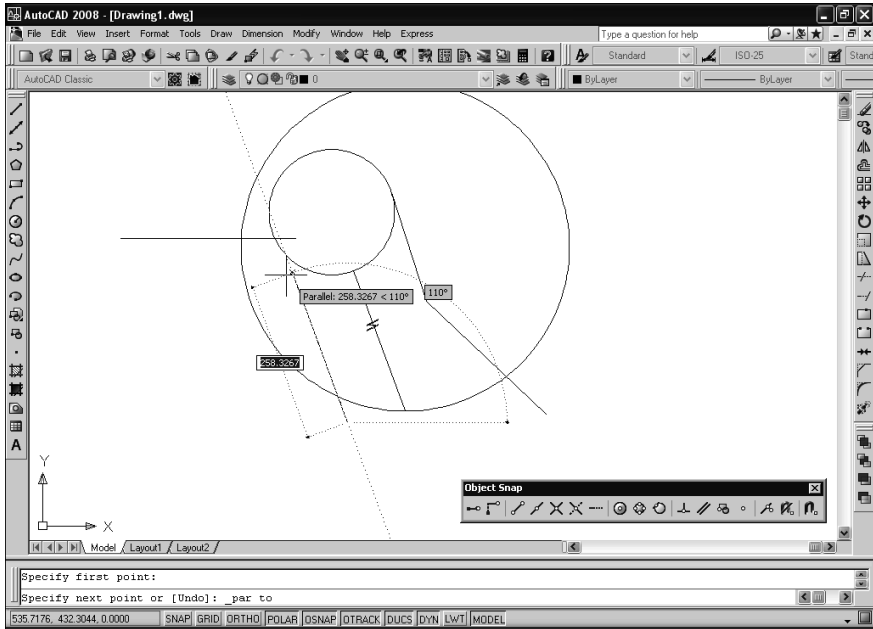




Рис. 2.10. При щелчке AutoCAD создаст линию, параллельную выбранной линии

### 2.1.11. Инструмент *Snap to Node*

В режиме объектной привязки **Node** (Узел), который включается с помощью инструмента  **Snap to Node** (Узел), привязка осуществляется к точечному объекту (рис. 2.11), предварительно созданному с помощью команды POINT (ТОЧКА), а также к оконечным точкам выносных и размерных линий и точкам определения размерных надписей. Последнее обстоятельство делает этот режим очень удобным в тех случаях, когда использование режима **End-point** затруднено из-за близкого расположения оконечных точек основных и выносных либо размерных линий чертежа.

*Примечание.* О команде POINT и о стилях оформления точечных объектов рассказывается ниже в этой главе.

### 2.1.12. Инструмент *Snap to Insert*

В режиме объектной привязки **Insert** (Точка вставки), который включается с помощью инструмента  **Snap to Insert** (Точка вставки), привязка осуществляется к так называемой *точке вставки* атрибута, определения атрибута, блока, абриса или текстового объекта. Как показано на рис. 2.12, для

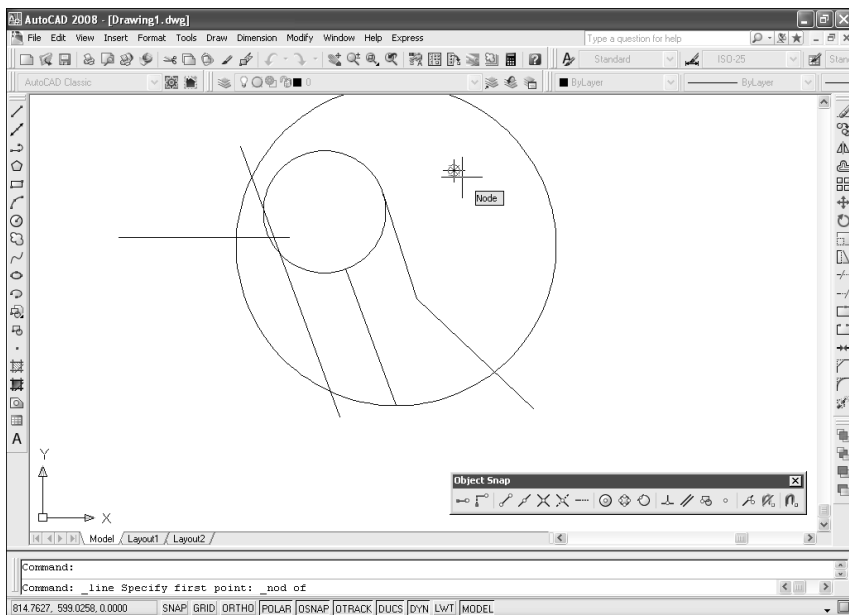


Рис. 2.11. При щелчке AutoCAD захватит координаты точечного объекта.  
К точечному объекту применен стиль в виде перекрестия

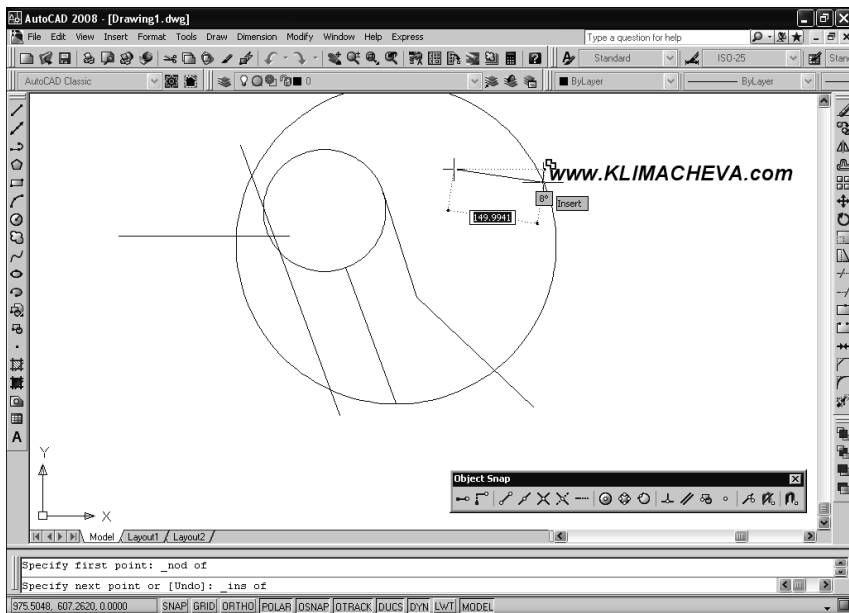



Рис. 2.12. При щелчке AutoCAD захватит координаты точки вставки  
текстового объекта

привязки к точке вставки объекта следует поместить указатель-перекрестие над объектом.

### 2.1.13. Инструмент *Snap to Nearest*

В режиме объектной привязки **Nearest** (Ближайшая), который включается с помощью инструмента  **Snap to Nearest** (Ближайшая), привязка осуществляется к точке объекта, который ближе всего находится к указателю-перекрестию (рис. 2.13). При этом можно осуществить привязку к ближайшей точке дуги, окружности, эллипса, эллиптической дуги, линии, точки, полилинии или сплайна.

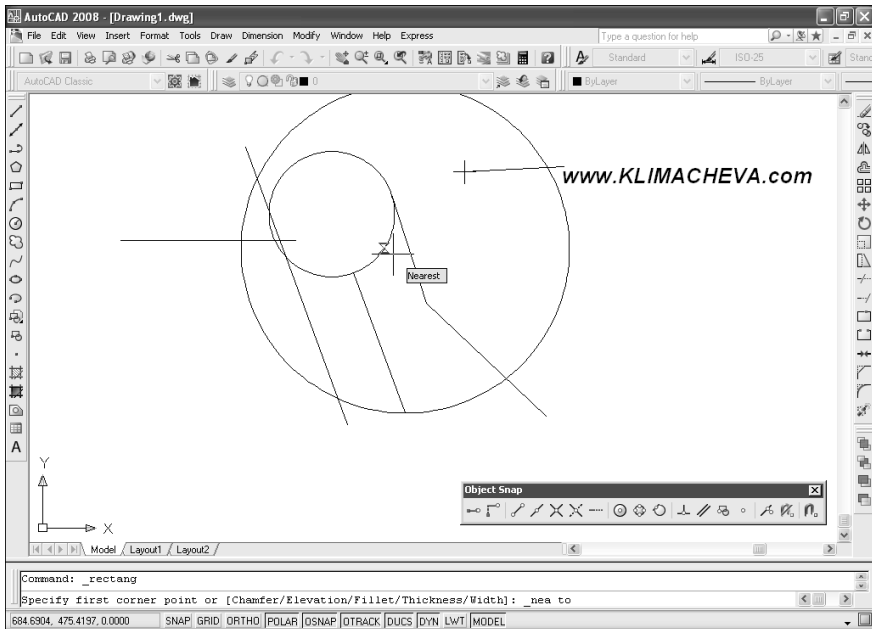



Рис. 2.13. При щелчке AutoCAD захватит координаты точки, которая находится ближе всего к указателю-перекрестию

### 2.1.14. Инструмент *Snap to None*

В режиме объектной привязки **None** (Ничего), который включается с помощью инструмента  **Snap to None** (Ничего), все режимы объектной привязки отключаются до завершения операции выбора точки.

Режим **None** специально предназначен для разового применения (поэтому он отсутствует на вкладке **Object Snap** (Объектная привязка) диалогового

окна **Drafting Settings** (Режимы рисования), о которой мы поговорим далее в этой главе). Его применение оправдано в тех случаях, когда включенные режимы автоматической привязки мешают выбрать ту или иную точку на чертеже. После того как точка будет выбрана, режим автоматической привязки снова возобновится. Немного забегаая вперед, автор хочет подчеркнуть, что режим **None** действует только на время одной операции, а кнопка **Clear All** (Очистить все) на вкладке **Object Snap** диалогового окна **Drafting Settings** — до тех пор, пока отключенные режимы не будут снова вручную включены пользователем.

### 2.1.15. Методы разового включения режимов объектной привязки

Разовым включением того или иного режима объектной привязки имеет смысл пользоваться в тех случаях, когда во время работы с командной нужно один раз применить соответствующий тип объектной привязки. Например, если при создании чертежа, на котором преобладают прямые линии, нужно привязать одну или две из них к центру окружности, вы можете применить разовый запуск объектной привязки **Center** с помощью инструмента **Snap to Center**. Разовая объектная привязка, как следует из ее названия, остается активной лишь до завершения текущей операции привязки. Как только вы выберете точку привязки, режим разовой объектной привязки отключится.

Выше уже упоминалось о различных методах разового запуска режимов объектной привязки, поэтому просто перечислим действия, которые нужно проделать пользователю, чтобы применить один из следующих методов:

- включите отображение панели инструментов **Object Snap** (см. рис. 1.5) и щелкните по той кнопке, название и значок которой соответствуют нужному вам режиму объектной привязки. Например, для запуска режима **Endpoint** нужно щелкнуть по кнопке **Snap to Endpoint**;
- откройте специальное контекстное меню (нажатие клавиши **Shift** с одновременным щелчком *правой* кнопкой мыши) и выберите из него нужный режим объектной привязки. Например, для запуска режима **Endpoint** нужно выбрать из специального контекстного меню команду **Endpoint** (см. рис. 2.1);
- введите в командном окне название режима объектной привязки в ответ на приглашение задать точку на чертеже. Например, для запуска режима **Endpoint** нужно ввести в командном окне команду **ENDP** (см. рис. 2.2–2.13).

### 2.1.16. Включение автоматической объектной привязки OSNAP


Автоматическая объектная привязка, будучи однажды запущенной, работает до тех пор, пока вы не отключите соответствующий режим или режимы. Настроить набор режимов автоматической привязки можно на вкладке **Ob-**

**ject Snap** диалогового окна **Drafting Settings** (рис. 2.14). Кроме того, на этой вкладке имеется кнопка **Options** (Настройка), с помощью которой можно быстро получить доступ к вкладке **Drafting** (Построения) диалогового окна **Options** (Настройка). Подробнее о вкладке **Drafting** диалогового окна **Options** мы поговорим далее в этой главе.



Рис. 2.14. Вкладка **Object Snap** диалогового окна **Drafting Settings** с включенными режимами привязки **Endpoint** и **Center**

Для открытия вкладки **Object Snap** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- щелкните *правой* кнопкой мыши по кнопке-индикатору **OSNAP** (ПРИВЯЗКА) в строке состояния, а затем выберите команду контекстного меню **Settings**;
- введите в командном окне команду **OSNAP** (ПРИВЯЗКА) или просто **OS** (ПРИ);
- нажмите клавишу **Shift** и, не отпуская ее, щелкните *правой* кнопкой мыши для открытия специального контекстного меню объектной привязки, а затем выберите из него команду **Osnap Settings** (Режимы привязки);
- щелкните по кнопке  **Osnap Settings** (Режимы привязки) панели инструментов **Object Snap**;
- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Drafting Settings** (Сервис ⇒ Режимы рисования), а затем в открывшемся диалоговом окне перейдите на вкладку **Object Snap**.

### 2.1.17. Режим автораспознавания привязки

В режиме автораспознавания привязки пользователь может последовательно просматривать возможные точки привязки, чтобы выбрать нужный ему вариант.



Для настройки параметров режима автораспознавания привязки следует использовать вкладку **Drafting** (Построения) диалогового окна **Options** (Настройка), показанную на рис. 2.15.

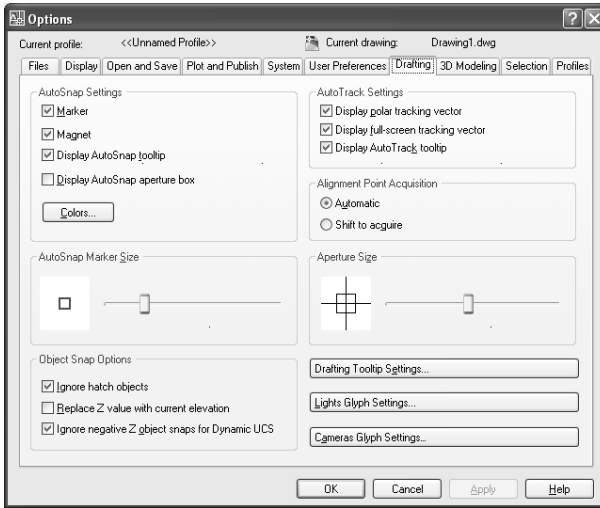


Рис. 2.15. Вкладка **Drafting** диалогового окна **Options**

Для открытия этого диалогового окна воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Options** (Сервис ⇒ Настройка);
- введите в командном окне команду **OPTIONS** (НАСТРОЙКА) или просто **OP** (НА);
- щелкните *правой* кнопкой мыши в командном окне или, если не активна ни одна команда, в области черчения, а затем выберите команду контекстного меню **Options**;
- щелкните по кнопке **Options** (Настройка) диалогового окна **Drafting Settings** (см. рис. 2.14).

В группе настройки параметров автораспознавания привязки **AutoSnap Settings** (Параметры автопривязки) вкладки **Drafting** диалогового окна **Options** содержится пять элементов управления:

- **Marker** (Маркер). Управляет отображением геометрического символа, соответствующего режиму объектной привязки в конкретной точке при перемещении указателя-перекрестия над возможными точками объектной привязки. По умолчанию установлен;
- **Magnet** (Магнит). Управляет режимом автоматического перемещения указателя-перекрестия к точке привязки, как только он будет размещен достаточно близко к объекту. По умолчанию установлен;
- **Display AutoSnap tooltip** (Всплывающие подсказки автопривязки). Управляет режимом отображения всплывающей подсказки с информа-

цией о названии текущего распознанного режима объектной привязки при перемещении указателя-перекрестия над возможными точками объектной привязки. По умолчанию установлен;

- **Display AutoSnap aperture box** (Прицел автопривязки). Управляет режимом отображения апертурного визира в центре указателя-перекрестия в режиме объектной привязки. Апертурный визир работает всегда, независимо от того, установлен ли или сброшен этот флажок. По умолчанию флажок **Display AutoSnap aperture box** сброшен;
- **Colors** (Цвета). Позволяет открыть диалоговое окно **Drawing Window Colors** (Цветовая гамма окна чертежа), в котором будут автоматически выбраны параметры AutoCAD, определяющие цвет маркера. Для назначения нового цвета следует раскрыть список **Color** и выбрать нужный цвет.

Размер маркера автораспознавания привязки можно настроить, перемещая бегунок **AutoSnap Marker Size** (Размер маркера автопривязки). По мере перемещения бегунка в расположенной рядом области предварительного просмотра отображается соответствующий положению бегунка вид маркера. То же самое относится и к размеру апертурного визира, который можно настроить с помощью бегунка **Aperture Size** (Размер прицела).

## 2.1.18. Режимы **POLAR** и **OTRACK**

Режим *отслеживания объектной привязки* (AutoTrack) облегчает задачу вычерчивания объектов под заданным углом или с определенным расположением относительно других объектов. Когда режим автоматического отслеживания включен, AutoCAD отображает временные траектории различного типа, что позволяет точно позиционировать объекты и располагать их под заданным углом. Строго говоря, режим отслеживания может работать в одном из двух вариантов: в режиме отслеживания опорных углов (он же — режим **POLAR** (ОТС-ПОЛЯР)) и в режиме отслеживания объектной привязки (или режиме **OTRACK** (ОТС-ОБЪЕКТ)). Мы уже затрагивали некоторые положительные стороны использования режима отслеживания опорных углов, когда обсуждали вопросы использования угловой привязки в главе 1, а также режим отслеживания объектной привязки, когда рассматривали в этой главе приемы ее использования. Режимы отслеживания опорных углов и отслеживания объектной привязки можно включать и выключать независимо один от другого.

В *режиме отслеживания опорных углов* (polar tracking) AutoCAD визуализирует те ситуации, в которых указатель-перекрестие перемещается вдоль траектории, находящейся под одним из заданных опорных углов относительно точки, которая была выбрана при выполнении текущей команды. *Режим отслеживания объектной привязки* (object snap tracking) используется совместно с режимом объектной привязки и срабатывает, когда указатель-перекрестие находится вблизи возможной точки объектной привязки. Размер апертурного визира определяет, насколько близко указатель-перекрестие должен

находиться от объекта или траектории, чтобы сработало автоматическое распознавание геометрии объекта или траектории.

### Режим POLAR

При вычерчивании или редактировании объектов режим автоматического отслеживания опорных углов помогает выбрать точку, находящуюся на заданном расстоянии и под заданным углом относительно последней выбранной точки. Используемые при этом значения шага приращения углов можно настраивать на вкладке **Polar Tracking** (Отслеживание) диалогового окна **Drafting Settings**, показанной на рис. 2.16, а шага приращения расстояния — на вкладке **Snap and Grid** того же диалогового окна (см. рис. 1.14). В режиме автоматического отслеживания опорных углов AutoCAD отображает временную траекторию и всплывающую подсказку, в которой выводится информация о расстоянии от последней точки и о значении текущего опорного угла.

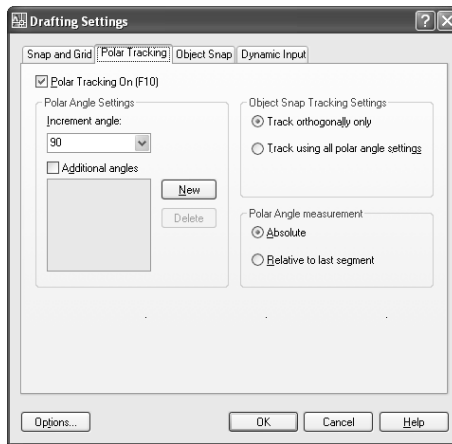


Рис. 2.16. Вкладка **Polar Tracking** диалогового окна **Drafting Settings**

Например, если приращение опорных углов установлено равным  $30^\circ$ , то после задания начальной точки вычерчиваемой линии AutoCAD будет отображать временную траекторию в тех случаях, когда направление от этой точки на указатель-перекрестие будет кратно  $30^\circ$  (т. е.  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  и т. п.)

Кроме того, если включена привязка и приращение расстояния установлено равным  $N$  единиц измерения, то при перемещении указателя-перекрестия вдоль временной траектории на ней будут отмечаться точки, расстояние от которых к первой точке будет кратным заданному приращению расстояния (т. е.  $2N$ ,  $3N$  и т. д.).

С помощью режима отслеживания опорных углов можно вычерчивать объекты с любым шагом —  $90^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $22,5^\circ$ ,  $18^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $10^\circ$  или  $5^\circ$ . Кроме того, можно задать значение дополнительных опорных углов, а также выбрать систему отсчета этих углов — относительно пользовательской системы координат (ПСК) или относительно имеющегося участка линии.

Для включения режима отслеживания и настройки приращения опорных углов выполните следующие шаги.

1. Выполните одно из следующих действий:

- щелкните *правой* кнопкой мыши по кнопке-индикатору **POLAR** (ОТС-ПОЛЯР) в строке состояния, а затем выберите команду контекстного меню **Settings**;
- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Drafting settings** (Сервис ⇒ Режимы рисования);
- введите в командном окне команду **DSETTINGS** (РЕЖИМРИС) или просто **DS** (РЖР).

2. Если окно **Drafting Settings** открылось на другой вкладке, перейдите на вкладку **Polar Tracking**.

3. Установите флажок **Polar tracking on** (Полярное отслеживание Вкл) для включения режима отслеживания опорных углов.

4. В группе **Polar Angle Settings** (Полярные углы) задайте приращение угла, выбрав его из списка или введя в строке ввода **Increment angle** (Шаг углов).

5. Щелкните по кнопке **OK**.

Значение параметра **Increment angle** определяет приращение опорных углов, автоматически определяемых AutoCAD при перемещении указателя-перекрестия. Например, если этот параметр имеет значение 5, то временная траектория будет отображаться через каждые 5° (10°, 15°, 20° и т. д.). В случае необходимости можно добавить дополнительные углы.

Однажды введенные значения дополнительных опорных углов не удаляются из списка даже в тех случаях, когда вы сбрасываете флажок **Additional angles** (Дополнительные углы). Поэтому если необходимость в использовании какого-то дополнительного опорного угла отпала, нужно выбрать соответствующее значение в списке, а затем щелкнуть по кнопке **Delete**.

### **Режим OTRACK**

При вычерчивании новых объектов или редактировании имеющихся использование режима отслеживания объектной привязки, или режима **OTRACK** (ОТС-ОБЪЕКТ), помогает выбирать точки, которые находятся на траектории, определяемой одной или несколькими активными вариантами объектной привязки. Например, с помощью режима **OTRACK** можно выбрать точку, находящуюся на пересечении траекторий, определяемых режимами привязки **Quadrant** и **Midpoint** (рис. 2.17).

Для отслеживания объектной привязки нужно сначала включить один или несколько режимов объектной привязки и убедиться в том, что режим **OSNAP** (ПРИВЯЗКА) включен. Для включения режима **OTRACK** нужно установить соответствующий флажок на вкладке **Object Snap** диалогового окна **Drafting Settings**, щелкнуть по кнопке-индикатору **OTRACK** (ОТС-ОБЪЕКТ) в строке состояния или нажать клавишу **F11**.

Включив режим отслеживания объектной привязки и запустив один или несколько режимов объектной привязки, в ответ на приглашение AutoCAD

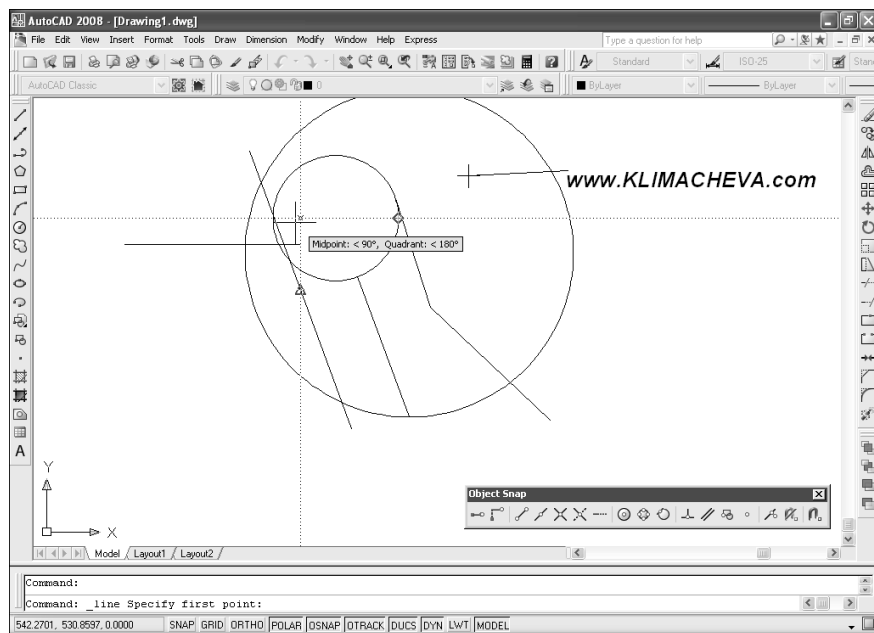


Рис. 2.17. Пример использования режима **OTRACK**

здать очередную точку вычерчиваемого объекта переместите указатель-перекрестие в ту область объекта, в которой находится нужная вам точка. Как только вы задержите ненадолго указатель-перекрестие над этой точкой (не щелкая кнопкой мыши), произойдет автоматический захват точки, о чем будет свидетельствовать появившийся рядом с ней маленький крестик, называемый *засечкой* (blip). Если включен режим отображения маркера автоматической привязки, этот маркер также отобразится возле выбранной точки. Если теперь переместить указатель-перекрестие от автоматически выбранной точки, AutoCAD будет отображать временную траекторию. Можно выбрать не одну, а несколько точек, а затем использовать их для задания следующей точки.

Если автоматически выбранная точка вас не устраивает, возвратите указатель-перекрестие к ней для автоматического снятия засечки. Кроме того, AutoCAD снимает засечки при отображении каждого нового приглашения, а также при каждом включении или отключении режима **OTRACK** (ОТС-ОБЪЕКТ).

По умолчанию AutoCAD захватывает точки отслеживания объектной привязки автоматически, когда вы на некоторое время останавливаете указатель-перекрестие над подходящей точкой.

В случае необходимости можно установить настройки так, чтобы режим отслеживания объектной привязки использовался совместно с режимом отслеживания углов. По умолчанию AutoCAD при отслеживании объектной привязки отображает траектории, соответствующие только ортогональным углам (0°, 90°, 180° и 270°). Однако если на вкладке **Polar Tracking** диалого-

вого окна **Drafting Settings** выбрать переключатель **Track using all polar angle settings** (По всем полярным углам) группы **Object snap tracking settings** (Объектное отслеживание) — см. рис. 2.16, AutoCAD будет отображать траекторию для всех отслеживаемых углов.

## 2.2. Создание элементарных объектов

В остальных разделах этой главы мы рассмотрим инструменты AutoCAD, с помощью которых можно вычерчивать базовые объекты: линии, окружности, дуги, эллипсы, прямоугольники, полилинии и т. п. Все эти объекты составляют подавляющее большинство объектов любого двухмерного чертежа. Неудивительно, что все они представлены на панели инструментов **Draw** (Черчение), а также в виде команд меню **Draw** (Черчение) и нескольких вложенных меню. Кроме того, эти и другие инструменты представлены на вкладке **Draw** (Черчение) палитры **TOOL PALETTES** (ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ПАЛИТРЫ) — рис. 2.18.

Некоторые инструменты, представленные на панели инструментов **Draw** и/или в меню **Draw**, мы будем рассматривать в последующих главах книги, поскольку они достаточно сложны в настройке и применении. Есть и такие инструменты, о которых автор ничего не будет упоминать ни в этой, ни в по-

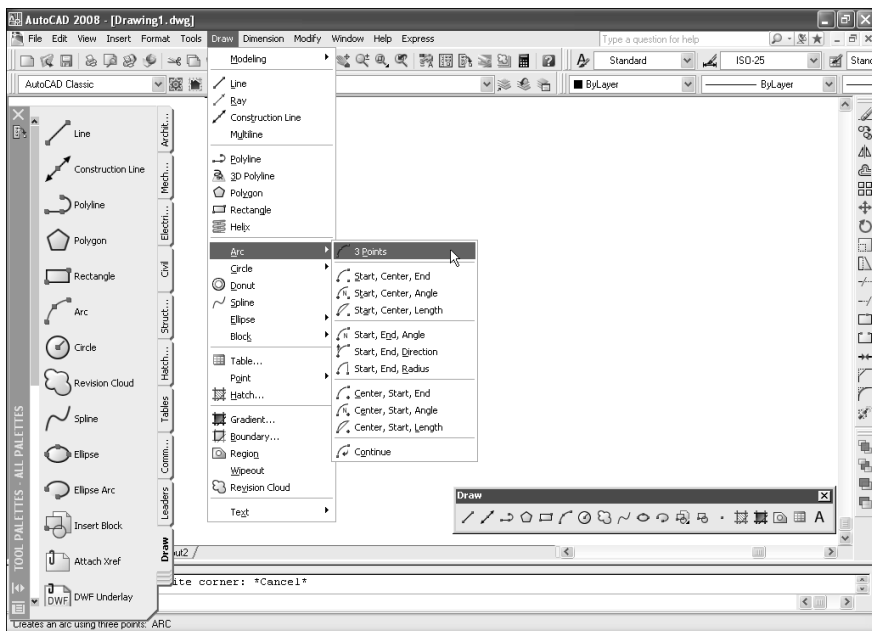


Рис. 2.18. Инструменты вкладки **Draw** палитры **TOOL PALETTES**, а также меню **Draw** и одноименной панели инструментов


следующих главах. Эти инструменты являются устаревшими и включаются в современную версию AutoCAD только для обеспечения преемственности. Практическое применение таких инструментов не представляет большого интереса для обычного пользователя.

### 2.2.1. Инструмент *Line*

С точки зрения AutoCAD, *линия* представляет собой объект, состоящий из двух точек — начальной и конечной. Вы можете последовательно соединить несколько линий в одну, но каждый сегмент такой ломаной линии все равно будет рассматриваться как отдельный объект.

Для вычерчивания линии выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Line** (С линиями) одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Line** (**Черчение** ⇒ **Отрезок**);
- щелкните по кнопке  **Line** (С линиями) панели инструментов **Draw**;
- введите в командном окне команду **LINE** (ОТРЕЗОК) или просто **L** (ОТ).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит приглашение:

Specify first point: (Первая точка:)

3. Задайте первую точку линии. Обратите внимание на резиновую линию, которая идет от начальной точки вычерчиваемой линии до точки, в которой находится указатель-перекрестие. Эта линия называется резиновой, поскольку она изменяет и свою длину, и положение при перемещении указателя-перекрестия. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify next point or [Undo]: (Следующая точка или [Отменить])

4. Задайте конечную точку линии. Как только вы зададите конечную точку, AutoCAD создаст линейный сегмент и повторит предыдущее приглашение.

Если хотите, можете продолжить работу с командой, вычертив следующий линейный сегмент (рис. 2.19).

5. Для завершения команды нажмите клавишу **Enter**.

Во время работы с инструментом **Line** можно ввести **UNDO** (ОТМЕНИТЬ) или просто **U** (О) для отмены операции вычерчивания предыдущего сегмента линии. Последовательно применяя режим **UNDO** (ОТМЕНИТЬ) команды **LINE** (ОТРЕЗОК), можно один за другим удалить все сегменты, начерченные в ходе текущего сеанса работы с командой. Начертив два или больше сегмента, можно ввести **CLOSE** (ЗАКРЫТЬ) или просто **C** (З) для автоматического замыкания контура путем соединения последней точки линии с первой и завершения работы команды **LINE** (ОТРЕЗОК).

### 2.2.2. Инструмент *Circle*

Окружности представляют собой еще один типичный объект чертежей AutoCAD, по частоте использования уступающий лишь линиям. По умолча-

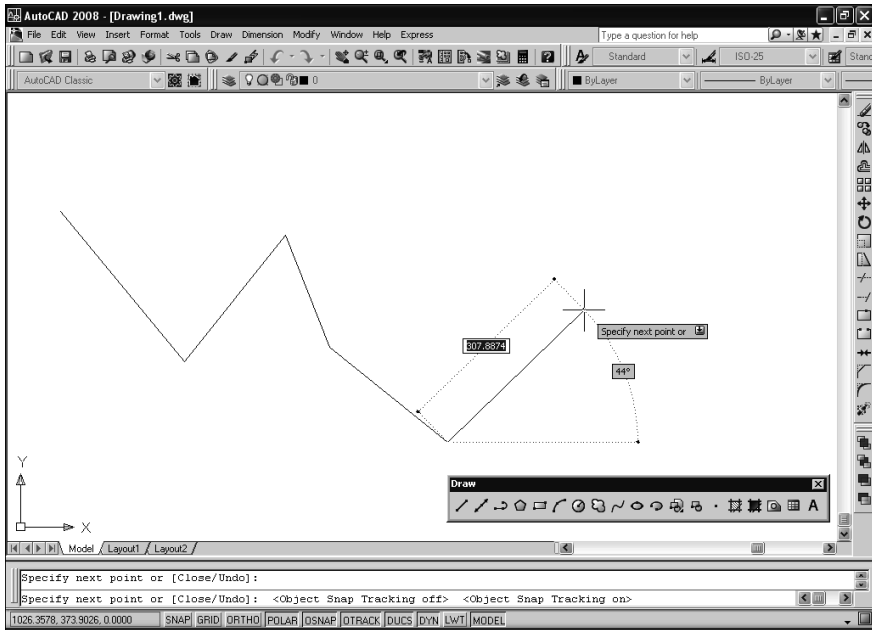



Рис. 2.19. Вычерчивание линий

нию при создании окружностей используется метод задания центральной точки и радиуса.

Для вычерчивания окружности посредством задания ее центра и радиуса выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Circle** (Круг), воспользовавшись одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Circle** ⇒ **Center, Radius** (Черчение ⇒ Круг ⇒ Центр, радиус);
- щелкните по кнопке  **Circle** (Круг) панели инструментов **Draw**;
- в командном окне введите команду **CIRCLE** (КРУГ) или просто **C** (К).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит приглашение:

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)] : (Центр круга или [3Т/2Т/ККР (кас кас радиус)]):

3. Задайте центральную точку. Обратите внимание на резиновую линию, которая следует от центральной точки до положения указателя-перекрестия. Кроме нее вы также увидите окружность, диаметр которой изменяется в соответствии с перемещением указателя-перекрестия (рис. 2.20). Программа отобразит следующее приглашение:

Specify radius of circle or [Diameter] : (Радиус круга или [Диаметр]):



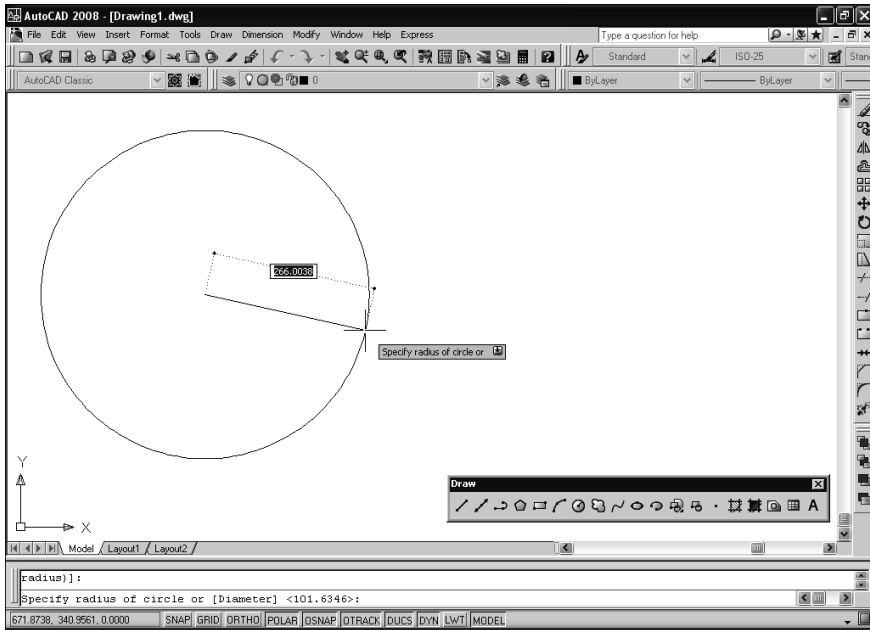


Рис. 2.20. Вычерчивание окружности по центральной точке и радиусу

4. Задайте радиус, выбрав точку на чертеже либо введя значение радиуса в командном окне. Как только вы зададите радиус, окружность будет вычерчена и выполнение команды завершится.

Помимо создания окружности по центральной точке и радиусу или диаметру, в AutoCAD поддерживаются и другие методы вычерчивания окружностей. Например, можно начертить окружность, выбрав две точки, которые определяют конечные точки диаметра окружности, или задав три точки, через которые должна пройти окружность, либо определив окружность с помощью касательных и т. п.

### 2.2.3. Инструмент Arc

Дуга в AutoCAD представляет собой часть окружности. Метод, используемый по умолчанию для создания дуг, заключается в задании трех точек — начальной, промежуточной и конечной, что в результате приводит к созданию дуги, проходящей через эти точки. В дополнение к этому AutoCAD позволяет вычерчивать дуги, базирующиеся на таких параметрах, как центральная точка, радиус, длина хорды, охватываемый угол или направление, в различных комбинациях.

Для вычерчивания дуги по трем точкам выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Arc** (Дуга), воспользовавшись одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Arc** ⇒ **3 Points** (Черчение ⇒ Дуга ⇒ 3 точки);



- щелкните по кнопке **Arc** (Дуга) панели инструментов **Draw**;
- введите в командном окне команду **ARC** (ДУГА) или просто **A** (Д).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит приглашение:

Specify start point of arc or [Center]:

(Начальная точка дуги или [Центр]:)

3. Задайте начальную точку. Обратите внимание на резиновую линию, которая идет от начальной точки до текущего положения указателя-перекрестия. После того как вы зададите начальную точку, AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify second point of arc or [Center/End]:

(Вторая точка дуги или [Центр/Конец]:)

4. Задайте промежуточную точку. Обратите внимание, что после этого резиновая линия преобразуется в дугу, которая продолжается от начальной точки до положения указателя-перекрестия. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify end point of arc: (Конечная точка дуги:)

5. Задайте конечную точку (рис. 2.21). Как только вы зададите конечную точку, дуга будет вычерчена, а выполнение команды завершится.

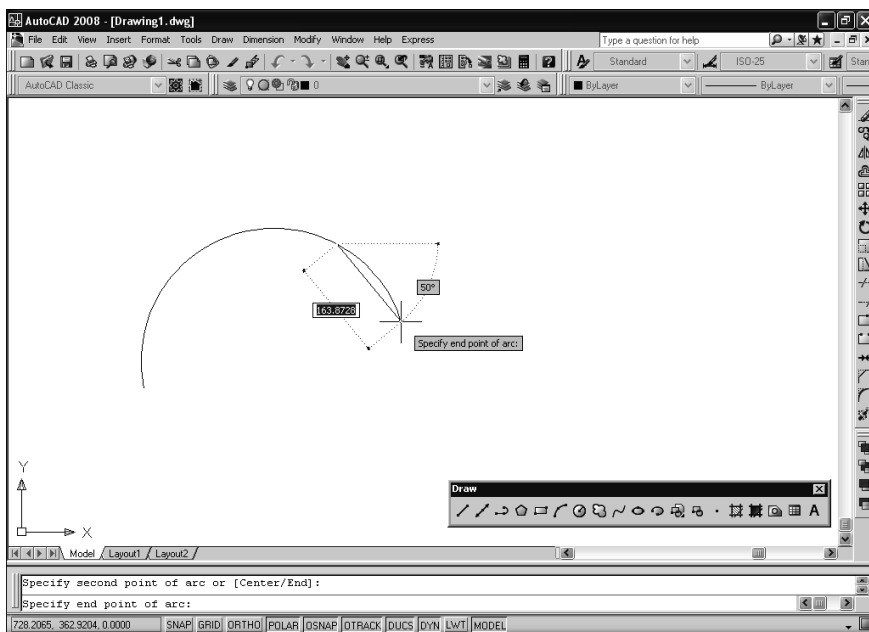


Рис. 2.21. Вычерчивание дуги по трем произвольным точкам чертежа

### 2.2.4. Инструмент *Ellipse*


Эллипс — это геометрическая фигура, которая в AutoCAD по умолчанию определяется двумя осями (если длина осей равна, получается окружность). При этом в AutoCAD достаточно задать только длину большой оси, а для задания малой оси используется половина ее длины. Ориентацию эллипса на плоскости определяют оконечные точки осей.

Запустив инструмент **Ellipse** (Эллипс), можно создать эллипс одним из следующих способов:

- по центральной точке эллипса и двум осям;
- по одной из осей эллипса и второй полуоси;
- по большой оси эллипса и углу поворота окружности, проекцию которой на плоскость XY представляет вычерчиваемый эллипс (при угле поворота  $0^\circ$  эллипс превращается в окружность, а при угле поворота  $90^\circ$  — в линию).

Для вычерчивания эллипса путем задания оконечных точек его осей выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Ellipse** одним из следующих методов:

- выберите из меню команду **Draw**  $\Rightarrow$  **Ellipse**  $\Rightarrow$  **Axis, End** (Черчение  $\Rightarrow$  Эллипс  $\Rightarrow$  Ось, конец);
- щелкните по кнопке  **Ellipse** (Эллипс) панели инструментов **Draw** ;
- введите в командном окне команду **ELLIPSE** (ЭЛЛИПС) или просто **EL** (Э).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит приглашение:

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:

(Конечная точка оси эллипса или [Дуга/Центр]:)

3. Задайте первую оконечную точку. Обратите внимание, что резиновая линия соединяет оконечную точку с указателем-перекрестием. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify other endpoint of axis: (Вторая конечная точка оси:)

4. Задайте вторую оконечную точку. Обратите внимание, что теперь резиновая линия проходит от средней точки оси, которую вы определили. Вы также увидите эллипс, который изменяется при перемещении указателя-перекрестия (рис. 2.22). AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify distance to other axis or [Rotation]:

(Длина другой оси или [Поворот]:)

5. Задайте длину второй полуоси, выбрав точку на чертеже или введя значение длины в командном окне. Как только вы зададите длину, эллипс будет вычерчен, а выполнение команды ELLIPSE автоматически завершится.

### 2.2.5. Инструмент *Ellipse Arc*

Эллиптические дуги создаются с помощью инструмента **Ellipse Arc** (Эллиптическая дуга), который на самом деле представляет собой средство запу-

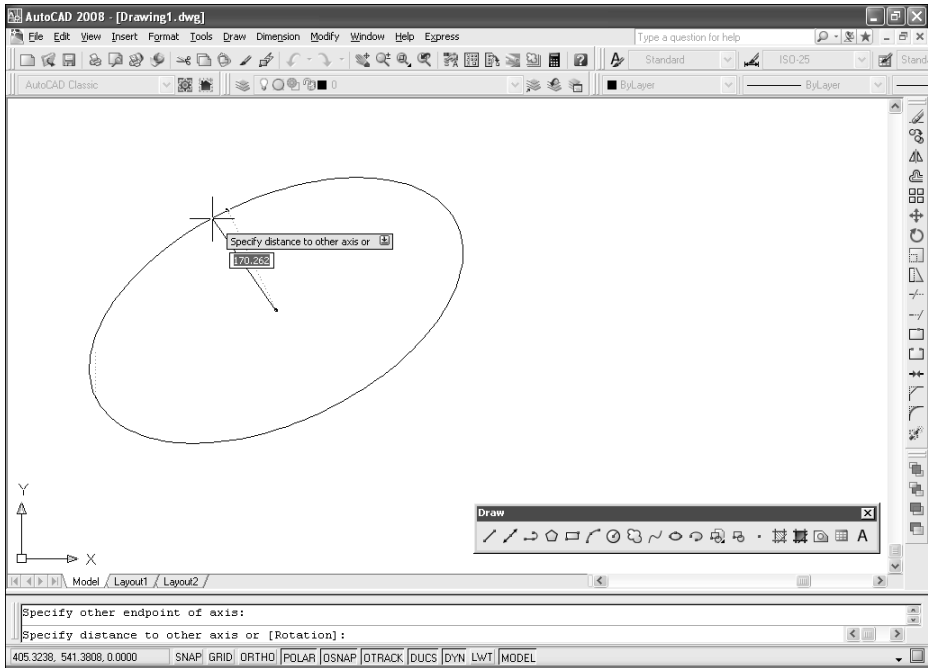



Рис. 2.22. Вычерчивание эллипса

ска команды ELLIPSE) в режиме ARC (ДУГА). По умолчанию при вычерчивании эллиптических дуг задаются конечные точки одной оси эллипса, а затем — расстояние, представляющее собой длину второй полуоси. Затем задаются начальный и конечный углы дуги, измеренные от центра эллипса относительно направления его большой оси. Можно также задать начальный угол и охватываемый угол. Если значения начального и конечного углов совпадают, создается полный эллипс.

Для вычерчивания эллиптической дуги по конечным точкам ее осей выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Ellipse Arc**, воспользовавшись одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Ellipse** ⇒ **Arc** (Черчение ⇒ Эллипс ⇒ Дуга) и перейдите к п. 3;
- щелкните по кнопке  **Ellipse Arc** (Эллиптическая дуга) панели инструментов **Draw** и перейдите к п. 3;
- введите в командном окне команду **ELLIPSE** (ЭЛЛИПС) или просто **EL** (Э).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит приглашение:

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:  
(Конечная точка оси эллипса или [Дуга/Центр]:)

3. Введите **ARC** (ДУГА) или просто **A** (Д) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Arc**. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]:  
(Конечная точка оси эллиптической дуги или [Центр]:)

4. Задайте первую окончечную точку. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify other endpoint of axis: (Вторая конечная точка оси:)

5. Задайте вторую окончечную точку. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify distance to other axis or [Rotation]:  
(Длина другой оси или [Поворот]:)

6. Задайте длину второй полуоси. Обратите внимание, что AutoCAD отобразит полный эллипс, а также резиновую линию, проходящую от центра эллипса до указателя-перекрестия. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify start angle or [Parameter]:  
(Начальный угол или [Параметр]:)

7. Начальный угол измеряется в направлении против часовой стрелки (с учетом угла наклона большой оси эллипса). Укажите начальный угол дуги, введя его в командном окне либо выбрав точку на чертеже. Теперь резиновая линия проходит от центра эллипса до указателя-перекрестия, за которым от точки, определенной начальным углом, следует эллиптическая дуга (рис. 2.23). AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify end angle or [Parameter/Included angle]:  
(Конечный угол или [Параметр/Внутренний угол]:)

8. Задайте конечный угол. Как и в предыдущем случае, положительное значение угла отсчитывается в направлении против часовой стрелки и с учетом угла, образуемого большой осью. Как только вы зададите конечный угол, эллиптическая дуга будет вычерчена и выполнение команды завершится.

### 2.2.6. Инструмент *Point*

Инструмент **Point** (Точка) позволяет создавать на чертеже так называемые точечные объекты, которые могут иметь вид как обычной точки, так и специального символа (всего, включая саму точку, AutoCAD поддерживает 20 стилей представления точечных объектов на чертеже). Такие объекты используются в качестве узловых точек или точек разметки. Например, с помощью точечных объектов можно разметить точки расположения пикетов вдоль осевой линии пути.

1. Запустите инструмент **Point**, воспользовавшись одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Draw** ⇒ **Point** ⇒ **Single Point** (Черчение ⇒ Точкой ⇒ Одинарная) или, если нужно создать несколько точечных

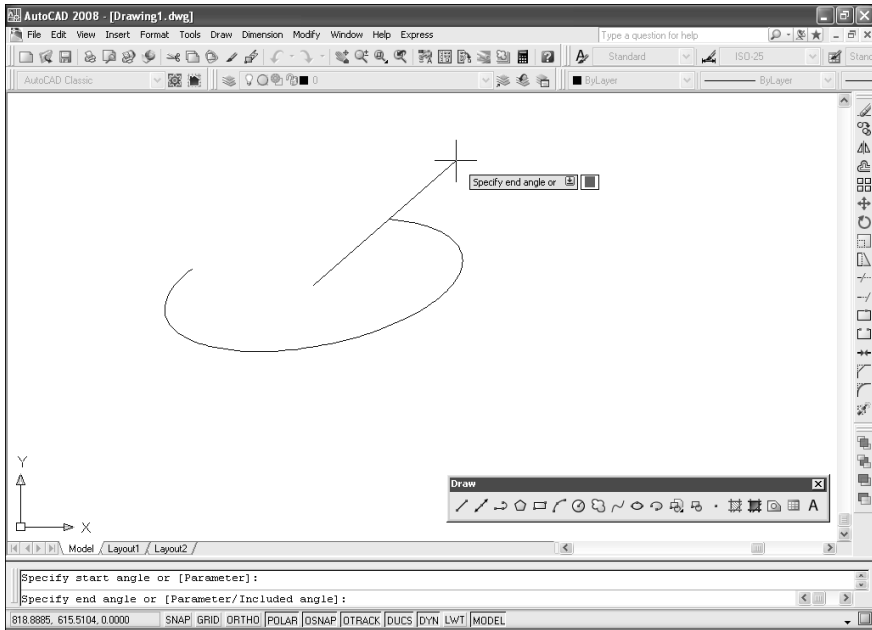



Рис. 2.23. Создание эллиптической дуги

объектов, **Draw** ⇒ **Point** ⇒ **Multiple Point** (Черчение ⇒ Точкой ⇒ Несколько);

- щелкните по кнопке  **Point** (Точка) панели инструментов **Draw**;
- введите в командном окне команду **POINT** (ТОЧКА) или просто **PO** (ТО).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит приглашение:

Specify a point: (Укажите точку:)

3. Задайте местоположение точки.

4. Если вы запустили инструмент **Point** в режиме создания нескольких точечных объектов, AutoCAD будет ожидать задания очередной точки до тех пор, пока вы не нажмете **Esc** для завершения команды **POINT** (ТОЧКА).

Поскольку точечный объект в стиле, используемом по умолчанию (обычная точка), на экране разглядеть достаточно сложно, AutoCAD позволяет изменить как размер такого объекта, так и его стиль оформления. Правда, следует учитывать, что изменение размера и (или) стиля оформления точечных объектов влияет не только на объекты этого типа, которые будут создаваться в дальнейшем, но и на все уже имеющиеся на чертеже. Для настройки размера и стиля оформления точечных объектов используется диалоговое окно **Point Style** (Отображение точек), показанное на рис. 2.24.

Примеры использования оформления точечных объектов в виде перекрестия вы можете увидеть также на рис. 2.11–2.13 и 2.17.

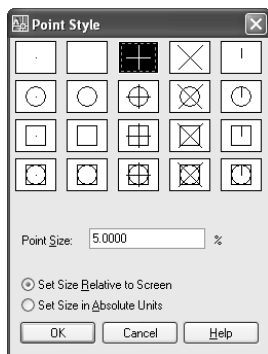


Рис. 2.24. Диалоговое окно **Point Style** с выбранным стилем оформления точечных объектов в виде перекрестия

Для открытия этого диалогового окна воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Point style** (Формат ⇒ Отображение точек);
- введите в командном окне команду **DDPTYPE** (ДИАЛПТОЧ).

В верхней части диалогового окна **Point Style** представлены все 20 стилей оформления точечных объектов с выделением текущего стиля, а в нижней — элементы управления, с помощью которых можно установить размер точечных объектов. Размер можно установить как в процентах от размера экрана, так и в абсолютных единицах (в последнем случае при изменении масштаба просмотра размер точечного объекта также меняется).

## 2.3. Создание многоугольников

### 2.3.1. Инструмент *Rectangle*

Прямоугольники в AutoCAD — это замкнутые полилинии, состоящие из четырех сегментов, которые попарно расположены параллельно к осям текущей пользовательской системы координат (ПСК).

Для вычерчивания прямоугольника выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Rectangle** (Прямоугольник), воспользовавшись одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Rectangle** (Черчение ⇒ Прямоугольник);



- щелкните по кнопке **Rectangle** (Прямоугольник) панели инструментов **Draw**;

- введите в командном окне команду **RECTANG** (ПРЯМОУГОЛЬНИК) или просто **REC** (ПРЯМОУГ).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит приглашение:

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

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

3. Задайте точку, в которой будет находиться один из углов прямоугольника.

Как только вы зададите первый угол, появится прямоугольник из резиновых линий, который будет отображаться от заданной вами точки до текущей точки, в которой находится указатель-перекрестие. Размеры этого прямоугольника будут меняться при перемещении указателя. Затем AutoCAD отобразит следующее приглашение:

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

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

4. Задайте точку расположения противоположного угла прямоугольника (рис. 2.25).

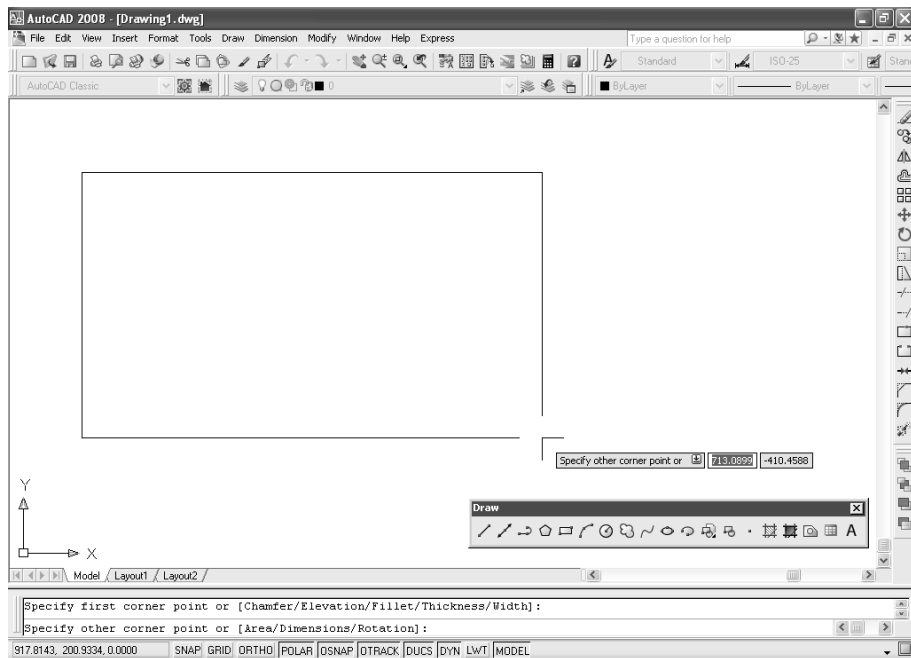


Рис. 2.25. Задание второго угла прямоугольника

5. Как только вы зададите координаты другого угла, прямоугольник будет вычерчен, а выполнение команды РЕКТАНГ (ПРЯМОУГОЛЬНИК) завершится.




## 2.3.2. Инструмент Polygon

Для вычерчивания правильных многоугольников, т. е. объектов, состоящих минимум из 3 и максимум из 1024 сторон одинаковой длины, в AutoCAD имеется еще один специализированный инструмент **Polygon** (Многоугольник). Он, как и инструмент **Rectangle**, позволяет создать замкнутую полилинию. Но, в отличие от полилинии, получаемой с помощью инструмента **Rectangle**, сегменты полинии, создаваемой с помощью инструмента **Polygon**, образуют не прямоугольник, а правильный многоугольник (в том числе и квадрат).

Для создания многоугольника выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Polygon** (Многоугольник), воспользовавшись одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Polygon** (Черчение ⇒ Многоугольник);
- щелкните по кнопке  **Polygon** (Многоугольник) панели инструментов **Draw**;
- в командном окне введите команду **POLYGON** (МН-УГОЛ) или **POL** (МН).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Enter number of sides **4**: (Число сторон 4:)

3. Задайте количество сторон, введя соответствующее значение (от 3 до 1024).

AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify center of polygon or [Edge]:  
(Укажите центр многоугольника или [Сторона]:)

4. Задайте центр многоугольника. AutoCAD отобразит приглашение:

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: (Задайте опцию размещения [Вписанный в окружность/Описанный вокруг окружности] <B>:)

5. Введите название режима **INSCRIBED** (ВПИСАННЫЙ) или просто **I** (В) либо щелкните *правой* кнопкой мыши, а затем выберите команду контекстного меню **Inscribed in circle** (Вписанный в окружность). AutoCAD отобразит многоугольник из резиновых линий, прикрепленный к линии, проходящей от заданного вами центра до текущего положения указателя-перекрестия, соответствующего предполагаемой вершине (рис. 2.26). Размер многоугольника изменяется вместе с изменением положения указателя-перекрестия. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify radius of circle: (Радиус окружности:)

**Примечание.** Для создания многоугольника, описанного вокруг окружности с заданным радиусом, следует в п. 4 ввести **CIRCUMSRIBED** (ОПИСАННЫЙ) или просто **C** (О).

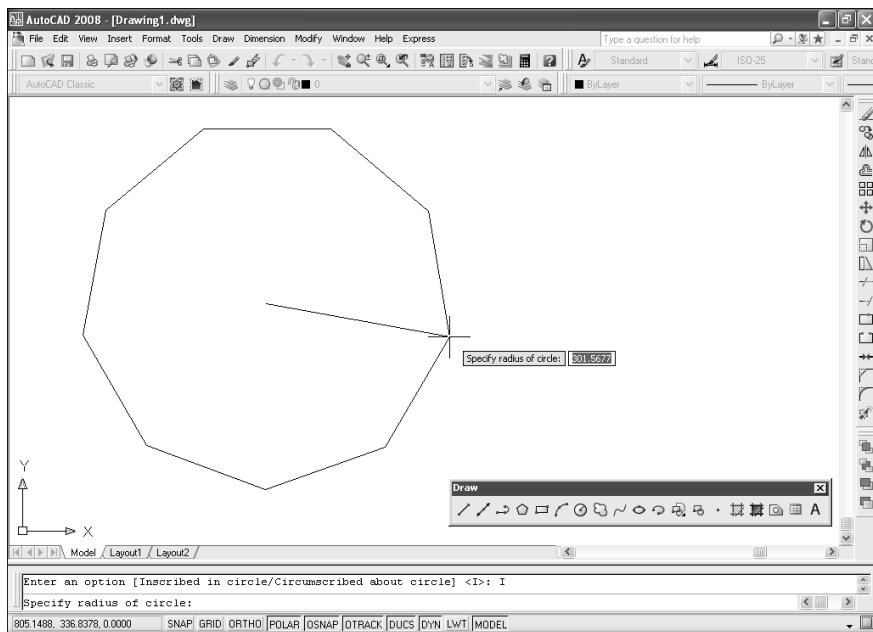


Рис. 2.26. Создание многоугольника

6. Задайте радиус окружности, введя соответствующее значение в командном окне или выбрав точку на чертеже (радиус воображаемой окружности, в которую будет вписан многоугольник, определяет расстояние от центра этого многоугольника до его вершин). Как только вы зададите радиус окружности, многоугольник будет вычерчен, а выполнение команды завершено.

## 2.4. Создание объектов произвольной формы

### 2.4.1. Инструмент *Polyline*

Как уже отмечалось выше, прямоугольники и многоугольники — это, по сути, замкнутые *полилинии*. Однако созданием таких объектов возможности полилиний не ограничиваются. В общем случае полилиния — это совокупность взаимосвязанных дуг и линий, которая рассматривается AutoCAD как единый объект. При вычерчивании полилиний можно использовать не только любой тип линий, но и, в отличие от других подобных объектов, таких как линии, дуги и окружности, задавать ширину полилинии. Более того — полилиния может иметь как постоянную, так и переменную ширину, сужаясь или расширяясь от одного конца к другому.


Начиная чертить полилинию, необходимо задать начальную точку, как и при вычерчивании линии. Однако затем AutoCAD отобразит информацию о текущей ширине и следующее приглашение:

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:  
(Следующая точка или  
[Дуга/Замкнуть/Полуширина/длИна/Отменить/Ширина]:)

По умолчанию подразумевается, что вы будете вычерчивать прямолинейный сегмент с использованием текущей ширины. При этом можно либо задать конечную точку сегмента (подобно тому, как при вычерчивании обычной линии), либо выбрать один из режимов создания полилинии. Если вы решили просто задать конечную точку, AutoCAD вычертит сегмент, а затем предложит задать конечную точку следующего сегмента. Для завершения команды **PLINE** нажмите клавишу **Enter**.

Для вычерчивания полилинии, состоящей из прямолинейных и криволинейных сегментов, выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Polyline** (Полилиния), воспользовавшись одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Polyline** (Черчение ⇒ Полилиния);
- щелкните по кнопке  **Polyline** (Полилиния) панели инструментов **Draw** (Черчение);
- в командном окне введите команду **PLINE** (ПЛИНИЯ) или просто **PL** (ПЛ).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify start point: (Начальная точка:)

3. Задайте начальную точку. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Current line-width is 0.0000  
(Текущая ширина полилинии равна 0.0000)

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:  
(Следующая точка или [Дуга/Полуширина/длИна/Отменить/Ширина]:)

4. Введите название режима **ARC** (ДУГА) или просто **A** (Д) либо щелкните *правой* кнопкой мыши, а затем выберите команду контекстного меню **Arc**. Обратите внимание на резиновую линию, которая будет соединять начальную точку с текущим положением указателя-перекрестия. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/Half width/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]:  
(Конечная точка дуги или [Угол/Центр/Направление/Полуширина/Линейный/Радиус/Вторая/Отменить/Ширина]:)

5. Задайте конечную точку криволинейного сегмента полилинии. Как только вы зададите эту точку, AutoCAD вычертит сегмент полилинии (рис. 2.27), а затем повторит предыдущее приглашение. Вы можете либо выбрать одну

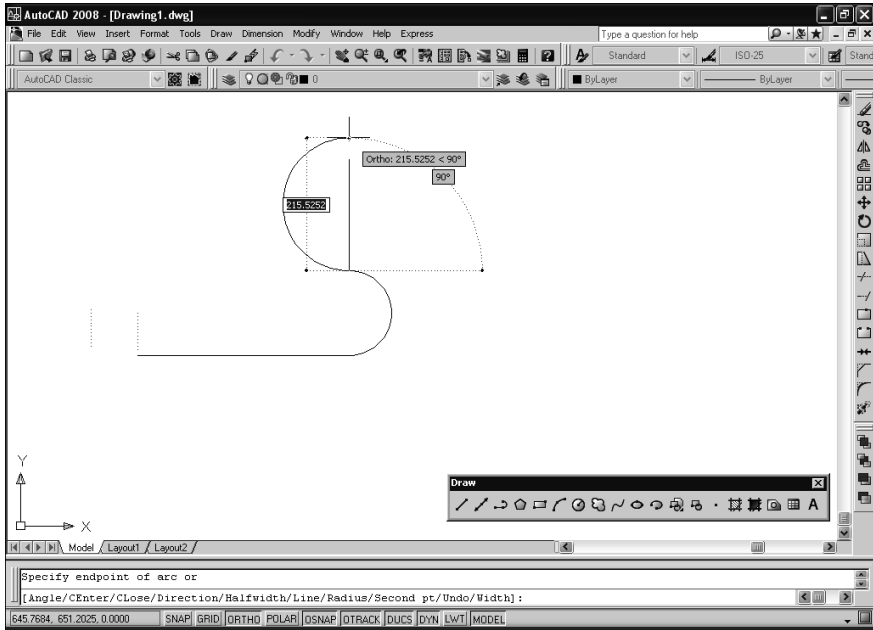


Рис. 2.27. Создание криволинейного сегмента полилинии

из описанных выше команд, либо вычертить следующий криволинейный сегмент.

- Введите **LINE** (ОТРЕЗОК) или просто **L** (ОТ) для переключения в режим вычерчивания прямолинейного сегмента. AutoCAD отобразит приглашение, которое соответствует режиму LINE (ОТРЕЗОК):

Specify next point or

[Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

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

- Задайте вторую точку прямолинейного сегмента (рис. 2.28). AutoCAD создаст этот сегмент и повторит предыдущее приглашение. Вы можете либо выбрать одну из команд режима LINE (ОТРЕЗОК), либо вычертить следующий прямолинейный сегмент.
- Введите **ARC** (ДУГА) или просто **A** (Д), чтобы переключиться в режим вычерчивания криволинейных сегментов, а затем создайте следующий сегмент, как показано на рис. 2.29.
- Для замыкания полилинии введите **CLOSE** (ЗАМКНУТЬ) или просто **CL** (З).

## 2.4.2. Инструмент Spline

*Сплайн* — это плавная кривая, которая проходит через набор заданных точек. Сплайны часто используются для точного представления объектов, имеющих плавные обводы: корпусов лодок, лопаток турбин, панелей сотовых те-

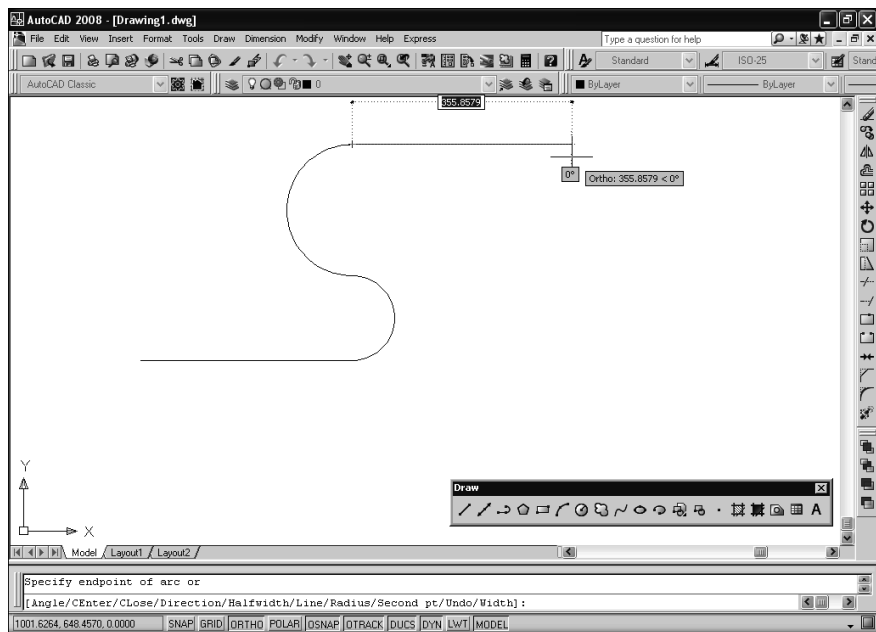


Рис. 2.28. Создание прямолинейного сегмента полилинии

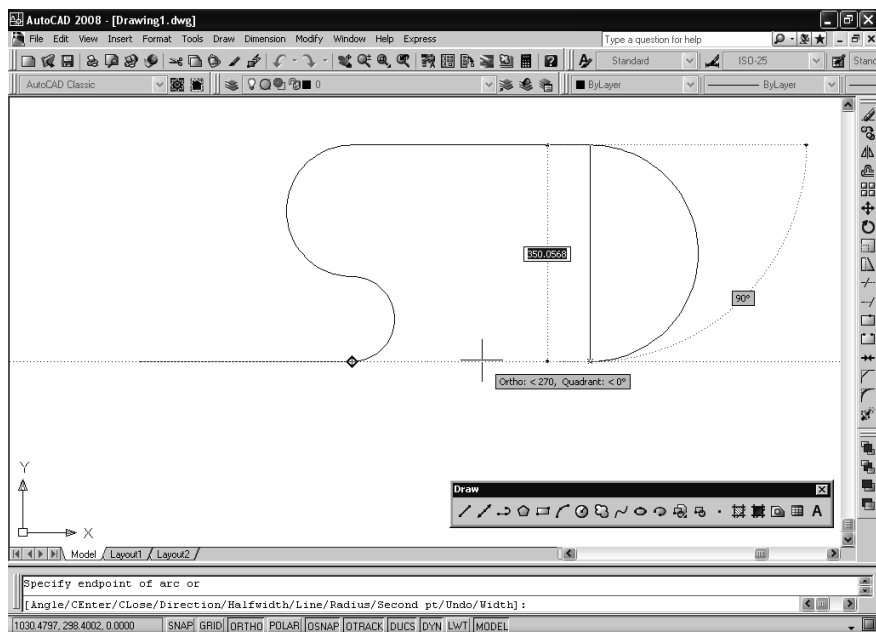


Рис. 2.29. Создание криволинейного сегмента полилинии


лефонов и т. п. При традиционном черчении линии таких типов вычерчиваются с некоторым приближением с помощью лекал, а в AutoCAD они строятся математически точно. Существует несколько типов сплайнов, называемых *B-сплайнами*. Несмотря на некоторые различия, сплайны всех типов обладают следующими сходными свойствами:

- кривая разделена на сегменты, которые называются *узлами* (knot). Если эти узлы неравномерно расположены вдоль кривой, то такая кривая называется *неоднородным B-сплайном*;
- для придания формы кривой используются *контрольные точки* (control point). Действие той или иной контрольной точки на кривую определяется *весом* этой точки (чем больше вес, тем сильнее кривая приближается к контрольной точке). В общем случае контрольные точки не совпадают с кривой. Если контрольные точки кривой имеют различный вес, такая кривая называется *рациональным B-сплайном*;
- *порядок* (order) сплайна определяет, сколько раз кривизна сплайна может меняться в пределах одного сегмента.

На практике в AutoCAD создаются *неоднородные рациональные B-сплайны*, или NURBS-сплайны, которые образуют плавную кривую, определяемую набором контрольных точек. Хотя эти сплайны по умолчанию имеют четвертый порядок, вы можете довести его до значения 26. Однако в большинстве случаев увеличивать порядок сплайна не требуется, поскольку сплайны четвертого порядка позволяют получить высокую точность приближения и обеспечить требуемую гладкость кривых. Для сплайнов более высокого порядка требуется задавать больше контрольных точек, поскольку их недостаточное количество часто проявляется в причудливых флуктуациях получающихся кривых.

Для создания сплайна нужно задать контрольные точки, две касательные в конечных точках и допустимую *точность обводки* (fit tolerance), которая определяет, насколько сплайн совпадает с контрольными точками.

Для вычерчивания сплайна выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Spline** (Сплайн), воспользовавшись одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Draw** ⇒ **Spline** (Черчение ⇒ Сплайн);
  - щелкните по кнопке  **Spline** (Сплайн) панели инструментов **Draw**;
  - введите в командном окне команду **SPLINE** (СПЛАЙН) или просто **SPL** (СПЛ).
2. После запуска команды AutoCAD отобразит приглашение: Specify first point or [Object]: (Первая точка или [Объект]:)
3. Задайте первую контрольную точку. Обратите внимание на резиновую линию, которая будет соединять первую точку с указателем-перекрестием, изменяясь при его перемещении. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify next point: (Следующая точка:)

4. Задайте вторую контрольную точку. Как только вы это сделаете, AutoCAD вычертит часть сплайна, а также отобразит резиновую линию, которая соединяет вторую контрольную точку с текущим положением указателя-перекрестия. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:

(Следующая точка или [Замкнуть/Допуск] <касательная в начале>:)

5. Задайте следующую контрольную точку, после чего AutoCAD повторит предыдущее приглашение. Можете продолжать задавать контрольные точки в нужном вам количестве.

6. Завершив задание контрольных точек, нажмите клавишу **Enter**. Обратите внимание, что теперь резиновая линия соединяет первую контрольную точку с положением указателя-перекрестия. В соответствии с изменением положения указателя-перекрестия изменяется и кривизна сплайна в первой контрольной точке (рис. 2.30).

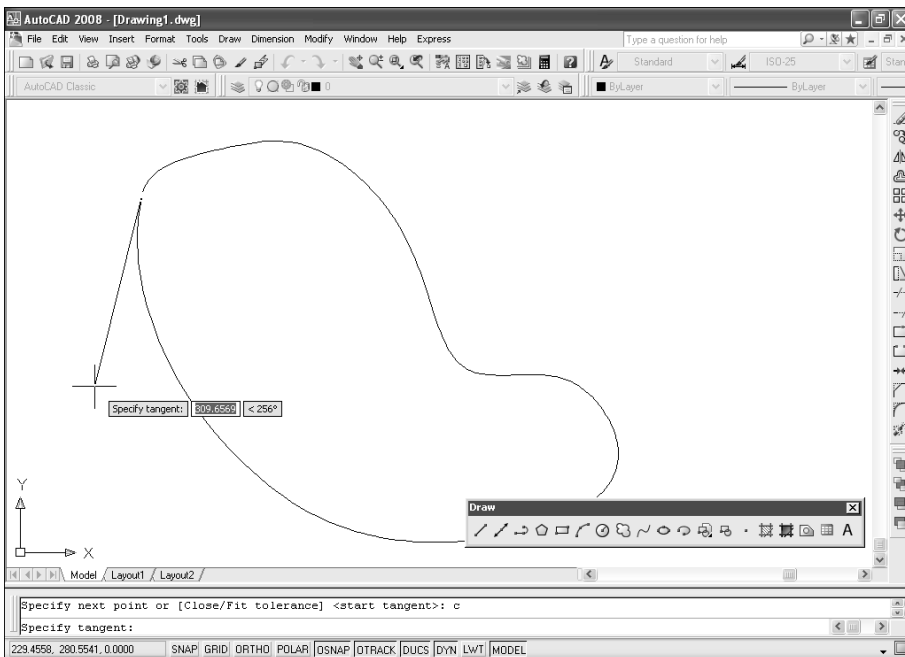


Рис. 2.30. Задание направления касательной

7. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify start tangent: (Касательная в начальной точке:)

8. Задайте направление касательной, проходящей через начальную точку сплайна. Резиновая линия будет проведена от последней контрольной точ-

ки к текущему положению указателя-перекрестия, а AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify end tangent: (Касательная в конечной точке:)


9. Задайте направление касательной, проходящей через конечную точку сплайна. Как только вы это сделаете, сплайн будет вычерчен, а выполнение команды завершится.

## 2.5. Создание замкнутых областей

### 2.5.1. Инструмент *Revision Cloud*

*Области рецензирования* — это замкнутые полилинии, состоящие из нескольких сегментов-дуг. Области рецензирования предназначены для привлечения внимания к отдельным фрагментам чертежа на стадии его проверки и рецензирования. Создавать области рецензирования можно как выбором точек на чертеже, так и преобразованием окружностей, эллипсов, полилиний или сплайнов. При преобразовании в область рецензирования исходный объект по умолчанию удаляется.

Для создания области рецензирования выполните следующие шаги.

1. Измените масштаб просмотра так, чтобы видеть все элементы чертежа, которые вы хотите охватить областью рецензирования.
2. Запустите инструмент **Revision Cloud** (Облако) одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Draw** ⇒ **Revision Cloud** (Черчение ⇒ Облако);
  - щелкните по кнопке  **Revision Cloud** (Облако) панели инструментов **Draw**;
  - введите в командном окне команду **REVCLLOUD** (ОБЛАКО).
3. После запуска команды AutoCAD отобразит информацию о минимальной и максимальной длине дуг, а также о текущем стиле вычерчивания дуг, затем выведет следующее приглашение:

Specify start point or [Arc length/Object/Style] <Object>:  
(Начальная точка или [Длина дуги/Объект/Стиль] <Объект>:)

4. Задайте точку, которая лежит на границе области рецензирования. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Guide crosshairs along cloud path...

(Проведите курсор по контуру облака...)

5. Начните обводить указателем-перекрестием границы нужной вам области рецензирования. AutoCAD по мере перемещения указателя-перекрестия будет отображать дуги, образующие границу области рецензирования (рис. 2.31).



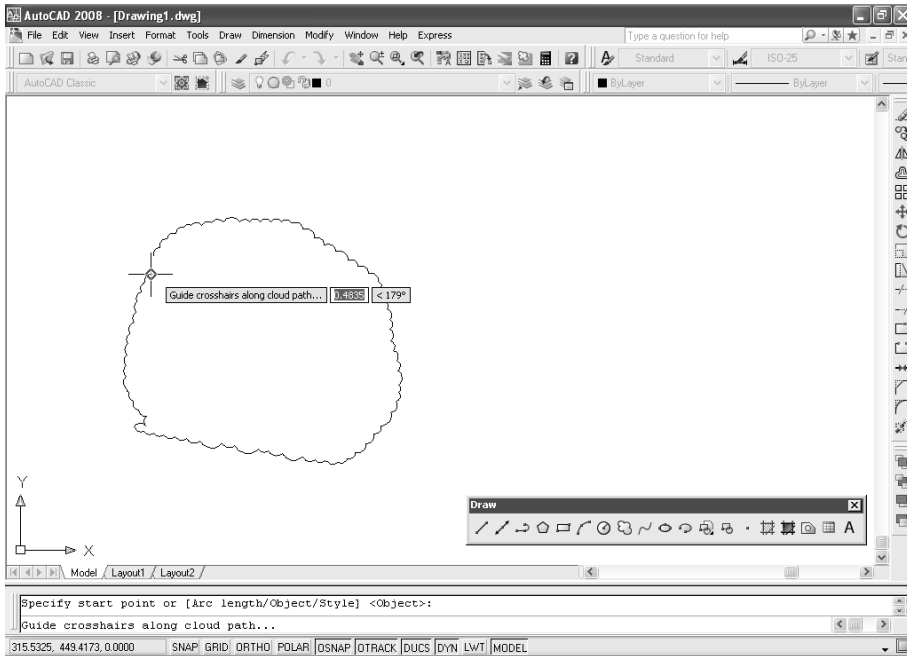


Рис. 2.31. Создание области рецензирования

6. Как только вы подведете указатель-перекрестие к первой точке, AutoCAD замкнет границу области рецензирования, выполнение команды REVLOUD (ОБЛАКО) автоматически завершится, а в командном окне появится следующее сообщение:

Revision cloud finished. (Облако построено.)

## 2.5.2. Инструменты *Region* и *Boundary*

*Областями* называются двумерные замкнутые фигуры, образующие так называемую *петлю* (loop). Петля должна образовываться из последовательности соединенных дуг, окружностей, эллипсов, эллиптических дуг, линий, полилиний, двумерных твердотельных объектов, сплайнов, трасс или трехмерных граней, которые образуют один или несколько замкнутых контуров в одной плоскости. Границы объектов, образующих петлю, должны охватывать замкнутую область (например, как в случае замкнутой полилинии или замкнутого сплайна) или состоять из последовательности объектов, которые имеют общие конечные точки, образуя замкнутую область, причем границы области не должны пересекаться.


Области часто применяются для создания объектов сложной формы с помощью булевых операций. Кроме того, создав область, можно быстро подсчитать ее площадь. Наконец, области часто используются для создания трехмерных твердотельных объектов.

### Создание области с помощью команды *Region*

Команда **Region** (Область) создает объект-область из набора выбранных объектов. После запуска команды AutoCAD предлагает выбрать объекты, которые подлежат преобразованию в область. Закончив выбор объектов, нажмите клавишу **Enter**. AutoCAD немедленно преобразует выбранные объекты, образуя правильные петли, в области. Если выбрано несколько правильных петель, каждая из них станет отдельной областью.

Для создания области из имеющихся объектов выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Region** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Region** (Черчение ⇒ Область);
- щелкните по кнопке  **Region** (Область) панели инструментов **Draw**;
- введите в командном окне команду **REGION** (ОБЛАСТЬ) или просто **REG** (ОБЛ).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит приглашение:

Select objects: (Выберите объекты:)

3. Выберите объект или объекты, подлежащие преобразованию в область. После выбора каждого очередного объекта AutoCAD повторяет приглашение выбрать объекты, что позволяет последовательно выбрать столько дополнительных объектов, сколько нужно.

4. Завершив выбор объектов, нажмите **Enter**. AutoCAD тут же преобразует подходящие выбранные объекты в области и выдаст сообщение о количестве образованных петель и созданных областей.

### Создание областей с помощью команды *BOUNDARY*

Команда **BOUNDARY** (КОНТУР) создает контур-полилинию или область из любой замкнутой группы объектов. В отличие от команды **REGION** (ОБЛАСТЬ), команда **BOUNDARY** работает независимо от того, имеют ли объекты общие конечные точки или пересекаются один с другим. После запуска команды **BOUNDARY** программа отобразит диалоговое окно **Boundary Creation** (Создание контура), показанное на рис. 2.32.

Команда **BOUNDARY** анализирует объекты, создавая *набор контуров*. Если щелкнуть по кнопке **Pick points** (Указание точек), вам будет предложено выбрать точку на чертеже. Затем AutoCAD определяет объекты, которые образуют замкнутый контур вокруг этой точки. Как показано на рис. 2.33, получающаяся в результате область ограничена замкнутым контуром, образуемым контурами объектов.

Для создания области с помощью инструмента **Boundary** (Контур) выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Boundary** одним из следующих способов:

- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Boundary** (Черчение ⇒ Контур);

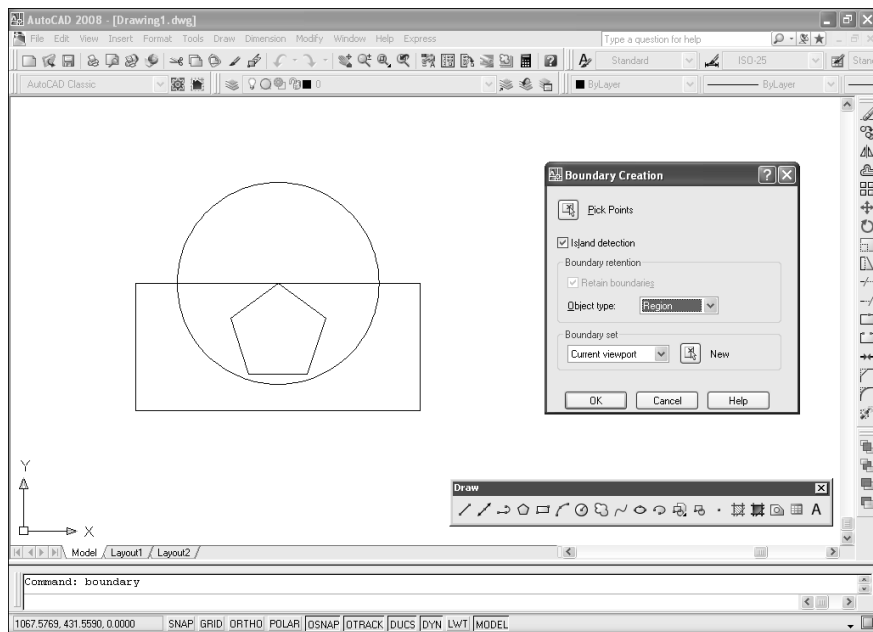
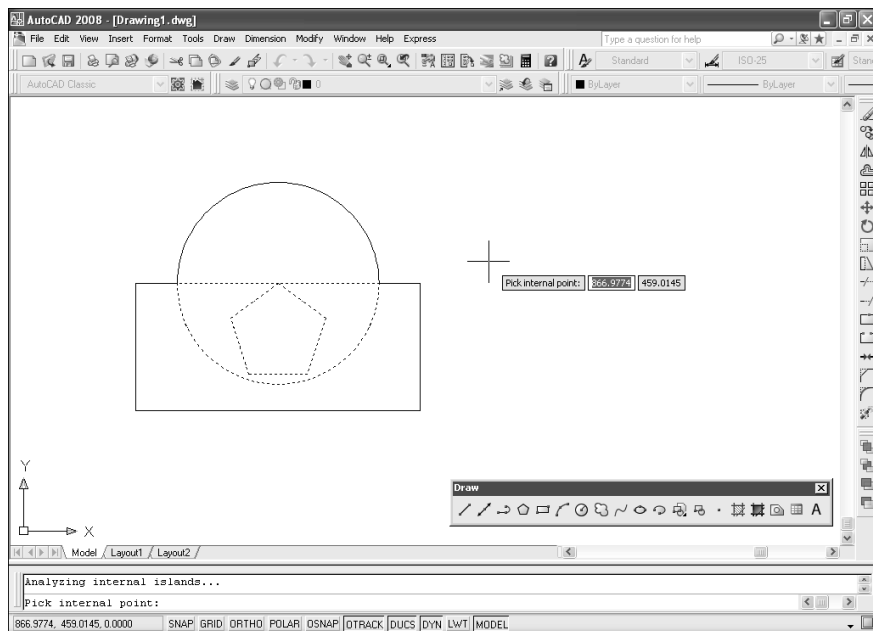
Рис. 2.32. Диалоговое окно **Boundary Creation**

Рис. 2.33. Контур области, образованной пересечением контуров нескольких объектов


- в командном окне введите команду **BOUNDARY** (КОНТУР) или просто **ВО** (КО).
2. В диалоговом окне **Boundary Creation** выберите из раскрывающегося списка **Object type** (Тип объекта) пункт **Region** (Область).
  3. Щелкните по кнопке **Pick points**. Диалоговое окно временно закрывается, а AutoCAD отобразит в командном окне приглашение:  
Select internal point: (Внутренняя точка:)
  4. Задайте точку, находящуюся в пределах замкнутого контура. AutoCAD проанализирует набор контуров, а затем выделит контур, который можно преобразовать в область.
  5. Нажмите клавишу **Enter** для завершения выполнения команды.

### 2.5.3. Инструменты *Union*, *Subtract* и *Intersect*

Использование областей предоставляет пользователю AutoCAD много интересных возможностей. Области являются двухмерными объектами, однако по своим характеристикам они очень напоминают специальную группу объектов AutoCAD, которые называются *твердотельными* (solid). Твердотельные объекты позволяют просто и в то же время эффективно моделировать трехмерные объекты реального мира. Все твердотельные объекты AutoCAD обладают ребрами, поверхностями и объемом.


Области — это в какой-то степени двухмерный аналог трехмерных твердотельных объектов. Хотя области не имеют объема, над ними можно выполнять булевы операции так же, как и над трехмерными твердотельными объектами, с помощью инструментов **Union** (Объединение), **Subtract** (Вычитание) и **Intersect** (Пересечение).

Для создания объединения областей выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Union**, воспользовавшись одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Modify** ⇒ **Solid Edition** ⇒ **Union** (Изменить ⇒ Редактирование тела ⇒ Объединение);
  - щелкните по кнопке  **Union** (Объединение) панели инструментов **Modeling** (Моделирование);
  - введите в командном окне **UNION** (ОБЪЕДИНЕНИЕ) или просто **UNI** (O).
2. Выберите объекты, которые следует объединить, а затем нажмите клавишу **Enter**.

Для вычитания областей выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Subtract**, воспользовавшись одним из следующих методов:
  - выберите из меню команду **Modify** ⇒ **Solid Edition** ⇒ **Subtract** (Изменить ⇒ Редактирование тела ⇒ Вычитание);

- щелкните по кнопке  **Subtract** (Вычитание) панели инструментов **Modeling**;
- введите в командном окне команду **SUBTRACT** (ВЫЧИТАНИЕ) или просто **SU** (ВЫЧ).


2. Выберите область, из которой вы желаете произвести вычитание, а затем нажмите клавишу **Enter**.

3. Выберите *вычитаемую* область.

Для образования новой области с помощью пересечения областей выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Intersect**, воспользовавшись одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Solid Edition** ⇒ **Intersect** (Изменить ⇒ Редактирование тела ⇒ Пересечение);

- щелкните по кнопке  **Intersect** (Пересечение) панели инструментов **Modeling**;
- введите в командном окне команду **INTERSECT** (ПЕРЕСЕЧЕНИЕ) или просто **IN** (ПЕР).

2. Выберите пересекающиеся объекты и нажмите **Enter**.

***Совет.** Поскольку области ведут себя подобно трехмерным твердотельным объектам, их форму можно изменять только с помощью трех перечисленных выше команд, реализующих булевы операции. Для обратного преобразования области в набор образующих ее объектов следует использовать команду **EXPLODE** (РАСЧЛЕНИТЬ), после применения которой можно отредактировать отдельные элементы объекта, который до этого существовал в виде области.*

### 2.5.4. Инструмент *Wipeout*

*Накладка* — это замкнутая многоугольная область, залитая каким-либо цветом. С помощью накладки можно скрыть находящиеся под ней элементы чертежа. Для ее создания следует выбрать точки на чертеже или преобразовать уже имеющуюся замкнутую полилинию в накладку. В последнем случае полилиния не должна иметь криволинейных сегментов, а также сегментов с ненулевой шириной.

Для создания накладки выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Wipeout** (Маскировка), воспользовавшись одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Wipeout** (Черчение ⇒ Маскировка);
- введите в командном окне команду **WIPEOUT** (МАСКИРОВКА).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify first point or [Frames/Polyline] <Polyline>:  
(Первая точка или [Контур/Полилиния] <Полилиния>:)

3. Начните выбирать точки, которые должны образовать границы наклейки (рис. 2.34). При этом указатель-перекрестие будет связан резиновой линией с первой точкой, что позволит вам контролировать, закрывает ли контур нужную вам область.

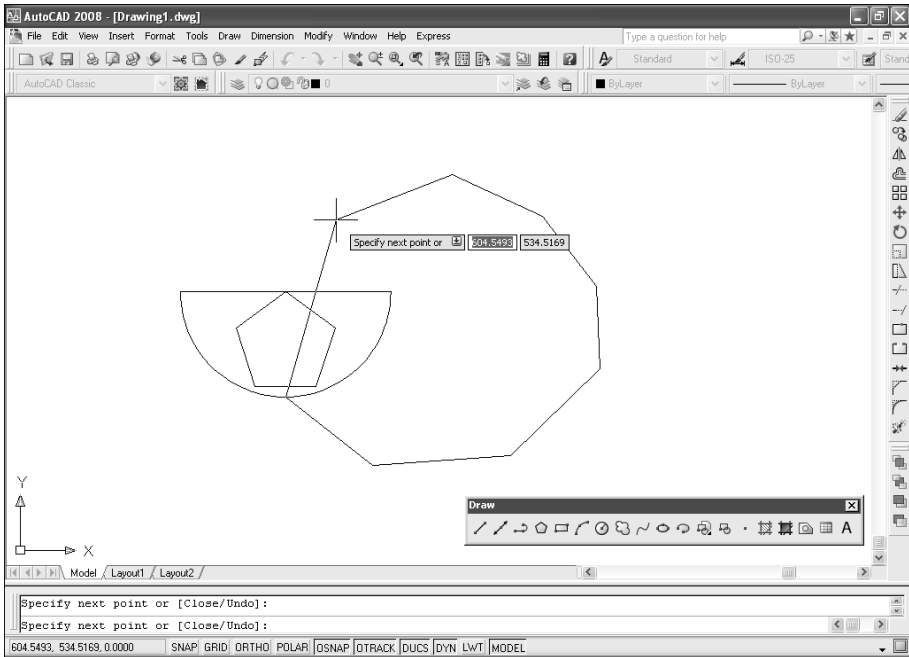


Рис. 2.34. Определение контура наклейки

4. Завершив выбор точек, нажмите клавишу **Enter**. Программа создаст область заданной формы, заполненную фоновым цветом, и скроет под ней элементы чертежа (рис. 2.35).

**Совет.** Если вы хотите отключить режим отображения границ наклейки, запустите команду `WIPEOUT` (МАСКИРОВКА) повторно и введите название режима **FRAMES** (КОНТУР) или просто **F** (К). Затем введите **OFF** (ОТКЛ) — команда `WIPEOUT` (МАСКИРОВКА) завершится, а границы наклейки отключатся. Для включения отображения границ нужно повторить описанные выше операции и ввести **ON** (ВКЛ).

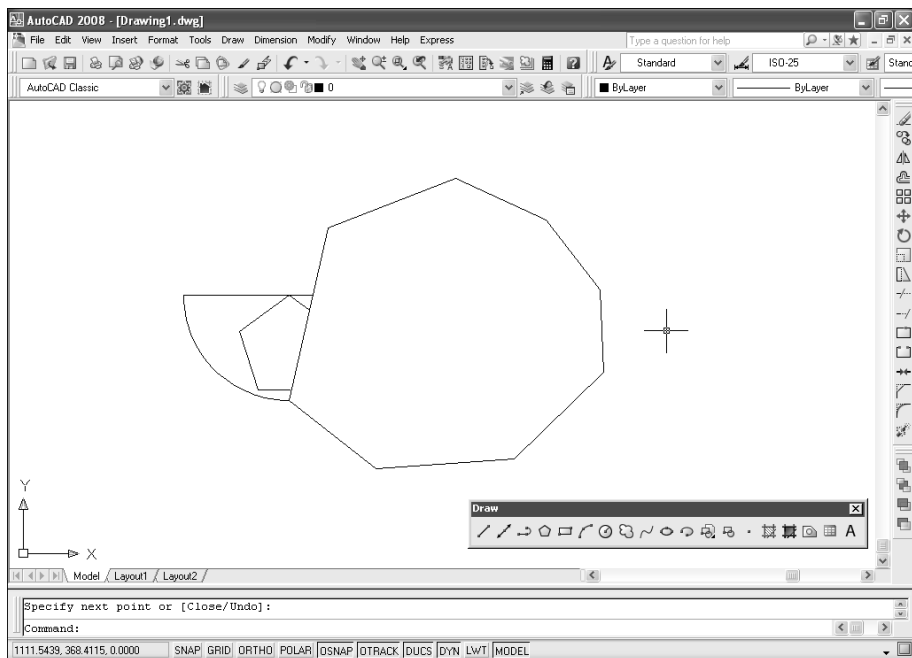


Рис. 2.35. Накладка создана





## Управление режимами просмотра и системами координат

<b>3.1.</b> Инструменты управления видовыми экранами.....	98
<b>3.2.</b> Инструменты управления изображением на видовом экране.....	101
<b>3.3.</b> Инструменты управления видами.....	111
<b>3.4.</b> Инструменты управления состоянием чертежа.....	113
<b>3.5.</b> Основные сведения о системах координат.....	114
<b>3.6.</b> Инструменты управления системами координат.....	120

По умолчанию на листе **Model** (Модель) нового чертежа создается один *видовой экран* (viewport) по размерам области черчения. Однако в случае необходимости пользователь может разбить область черчения на несколько независимых видовых экранов, каждый из которых будет использоваться для отображения отдельной части чертежа. Для каждого видового экрана можно устанавливать индивидуально масштаб просмотра, режим отображения сетки, режим использования привязки, расположение чертежа и текущую ПСК. Можно также панорамировать изображение видового экрана независимо от других видовых экранов, восстанавливать изображение любого видового экрана, вычерчивать объекты, выбирая точки или объекты на разных видовых экранах, а также сохранять параметры настройки любого видового экрана для дальнейшего повторного использования.

## 3.1. Инструменты управления видовыми экранами

Во время черчения любые изменения, внесенные на одном видовом экране, немедленно отображаются на всех остальных экранах. Пользователь может в любой момент переключиться от одного видового экрана к другому (даже во время выполнения команды). Для перехода на другой видовой экран нужно лишь щелкнуть в любой точке этого экрана, после чего он станет текущим. На текущем видовом экране отображается указатель-перекрестие, а граница этого видового экрана обозначается более широкой линией.

Видовые экраны такого типа называются *состыкованными* (tiled), поскольку они всегда занимают всю область черчения и не могут перекрываться. Состыкованные видовые экраны создаются в пространстве модели и несколько отличаются от *плавающих* (floating) видовых экранов, создаваемых в пространстве листа, которые используются для создания компоновок перед выводом чертежа на печать. Подробнее о плавающих видовых экранах пространства листа рассказывается в главе 9.

### 3.1.1. Инструмент Viewports

Создание видовых экранов и управление ими осуществляется с помощью инструмента **Viewports** (Видовые экраны). Как вся область черчения, так и любой отдельный видовой экран, используемый в качестве текущего, может быть разделен на два, три или четыре видовых экрана по желанию пользователя. Запуск инструмента **Viewports** приводит к открытию диалогового окна **Viewports** (Видовые экраны), показанного на рис. 3.1.

На левой панели вкладки **New Viewports** (Новые ВЭкраны) диалогового окна **Viewports** (содержится список стандартных конфигураций видовых экранов, а на правой — схема деления экрана в соответствии с тем или иным вариантом конфигурации. Текущий видовой экран помечается двойной рамкой.

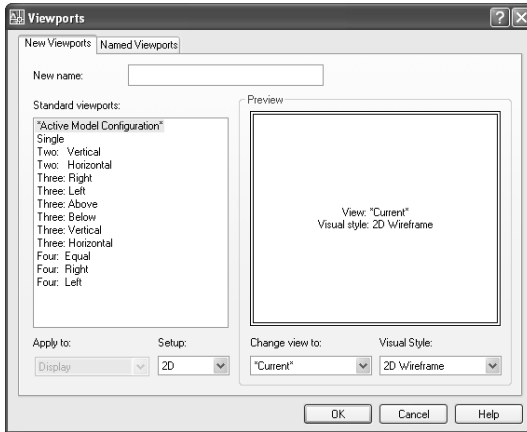


Рис. 3.1. Вкладка **New Viewports** диалогового окна **Viewports**

Для создания состыкованных видовых экранов выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Viewports** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **View** ⇒ **Viewports** ⇒ **New Viewports** (Вид ⇒ Видовые экраны ⇒ Новые ВЭ);
- щелкните по кнопке  **Display viewports dialog** (Диалоговое окно видовых экранов) панели инструментов **Viewports** (Видовые экраны);
- введите в командном окне команду **VIEWPORTS** (ВИДОВЫЕЭКРАНЫ) или просто **VPORTS** (ВЭКРАН).

2. В диалоговом окне **Viewports** (см. рис. 3.1) выберите из списка **Standard viewports** (Стандартные конфигурации) необходимый вариант конфигурации, например **Four: Equal** (Четыре: равномерно).

3. Выберите из списка **Apply To** (Применить) одно из следующих значений:

- **Display** (Ко всему экрану) для устранения текущих видовых экранов и применения выбранного варианта конфигурации видовых экранов к текущему видовому экрану всего листа модели;
- **Current viewport** (К текущему ВЭкрану) для применения выбранного варианта конфигурации к текущему видовому экрану.

4. Щелкните по кнопке **OK**.

### 3.1.2. Создание именованных конфигураций

Если при создании варианта конфигурации видовых экранов задать имя, то программа сохранит этот вариант в качестве *именованной конфигурации* (named viewports), что позволит использовать ее впоследствии без предварительной настройки.

Для присвоения варианту конфигурации видовых экранов имени и последующего сохранения этой именованной конфигурации выполните следующие шаги.

1. Откройте диалоговое окно **Viewports** и перейдите в нем на вкладку **New Viewports**.
2. Введите имя нового варианта конфигурации видового экрана в строке **New name** (Новое имя).
3. Настройте расположение видовых экранов в соответствии со своими предпочтениями.
4. Щелкните по кнопке **OK**.

Для восстановления ранее сохраненных именованных видовых экранов используется вкладка **Named viewports** (Именованные ВЭкраны) диалогового окна **Viewports**, показанная на рис. 3.2.

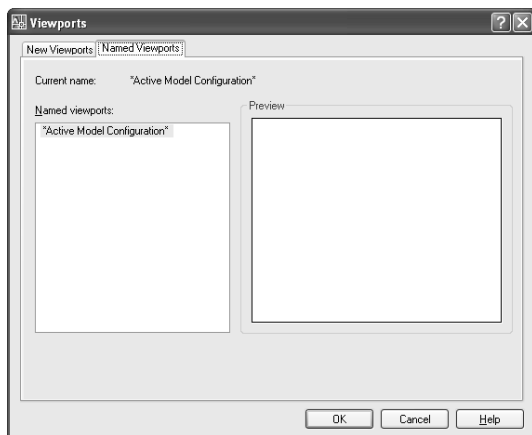


Рис. 3.2. Вкладка **Named viewports** диалогового окна **Viewports**

На левой панели этой вкладки содержится список ранее сохраненных вариантов конфигурации видовых экранов, а на правой представлено изображение предварительного просмотра выбранного варианта конфигурации видовых экранов.

Для восстановления именованной конфигурации видового экрана выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Viewports** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **View** ⇒ **Viewports** ⇒ **Named viewports** (Вид ⇒ Видовые экраны ⇒ Именованные ВЭкраны);
  - щелкните по кнопке **Display viewports dialog** панели инструментов **Viewports**;
  - введите в командном окне команду **VIEWPORTS** (ВИДОВЫЕЭКРАНЫ) или просто **VPORTS** (ВЭКРАНЫ), а затем в открывшемся окне перейдите на вкладку **Named viewports**.

2. Из списка **Named viewports** выберите тот вариант именованной конфигурации видовых экранов, который вы желаете восстановить.
3. Щелкните по кнопке **ОК**.

## 3.2. Инструменты управления изображением на видовом экране

Для изменения положения чертежа относительно текущего видового экрана можно использовать прокрутку или панорамирование. При этом можно перейти к другой части чертежа, не изменяя текущей степени увеличения. *Прокрутка* (scrolling) позволяет перемещаться от одной части чертежа к другой в горизонтальном и вертикальном направлениях, а *панорамирование* (panning) — в любом направлении. Кроме того, работая с чертежом, можно в любой момент изменить степень его увеличения, применив *масштабирование* (zooming) с помощью того или иного режима команды ZOOM (ПОКАЗАТЬ). Увеличение масштаба позволяет увидеть чертеж целиком, уменьшение — с большей степенью детализации. Изменение масштаба чертежа влияет только на его отображение на экране и никак не изменяет размеров объектов чертежа.

*Совет.* В большинстве случаев удобнее запускать команду ZOOM (ПОКАЗАТЬ) не из командного окна, а сразу в конкретном режиме работы, используя инструменты, представленные кнопками на панели инструментов или командами меню.

### 3.2.1. Использование прокрутки

Каждое окно чертежа AutoCAD имеет вертикальную и горизонтальную полосы прокрутки, которые можно использовать для перемещения по чертежу. При работе с несколькими видовыми экранами полоса прокрутки влияет только на текущий видовой экран. В случае необходимости отображение полосы прокрутки можно отключить, сбросив соответствующий флажок на вкладке **Display** (Экран) диалогового окна **Options** (например, чтобы освободить на экране дополнительное пространство для работы с чертежом). Отключив полосы прокрутки, вы по-прежнему сможете пользоваться другими методами перемещения от одной части чертежа к другой, например панорамированием.


### 3.2.2. Инструмент Pan Realtime

Для перемещения чертежа в произвольном направлении следует использовать инструмент **Pan Realtime** (Панорамирование в реальном времени). Он действует подобно прокрутке, однако при панорамировании чертеж смещается относительно текущего видового экрана в горизонтальном, вертикальном или диагональном направлениях. Следует отметить, что при панорамирова-

нии степень увеличения чертежа остается той же — изменяется только выводимая на экран часть чертежа.

При запуске инструмента **Pan Realtime** (Панорамирование в реальном времени) вместо указателя-перекрестия появляется указатель в виде изображения руки. Щелкните и удерживайте левую кнопку мыши для фиксации указателя в его текущем положении, а затем перетащите чертеж в нужном направлении, чтобы на экране отобразилась интересующая вас часть чертежа. Для отключения режима панорамирования и завершения работы команды следует отпустить левую кнопку мыши.

Для панорамирования чертежа выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Pan Realtime**, воспользовавшись одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **View** ⇒ **Pan** ⇒ **Real Time** (Вид ⇒ Панорамирование ⇒ В реальном времени);
  - щелкните по кнопке  **Pan Realtime** (Панорамирование в реальном времени) панели инструментов **Standard**;
  - щелкните *правой* кнопкой мыши в окне чертежа и выберите команду контекстного меню **Pan** (Панорамирование);
  - введите в командном окне команду **PAN** (ПАН) или просто **P** (П).
2. Нажмите и удерживайте левую кнопку мыши.
3. Переместите чертеж в нужном направлении.
4. Отпустите левую кнопку мыши.
5. Нажмите клавишу **Enter** или **Esc** для завершения выполнения команды PAN (ПАН).

Функции панорамирования и масштабирования в реальном времени позволяют изменить положение чертежа или его увеличение в интерактивном режиме. При панорамировании в режиме реального времени, указатель принимает вид руки (рис. 3.3), а при масштабировании — вид увеличительного стекла с символами «плюс» (+) и «минус» (–), как показано на рис. 3.4.

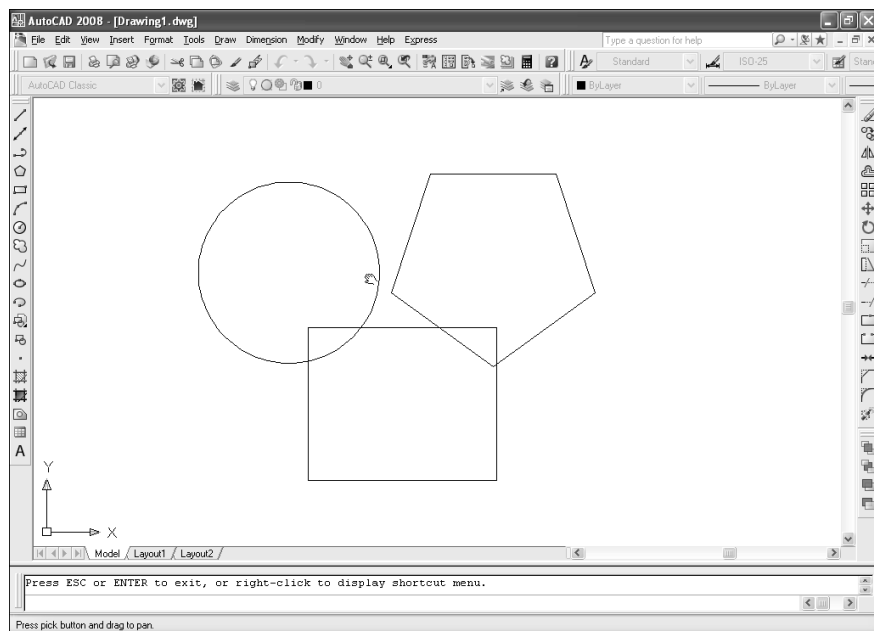
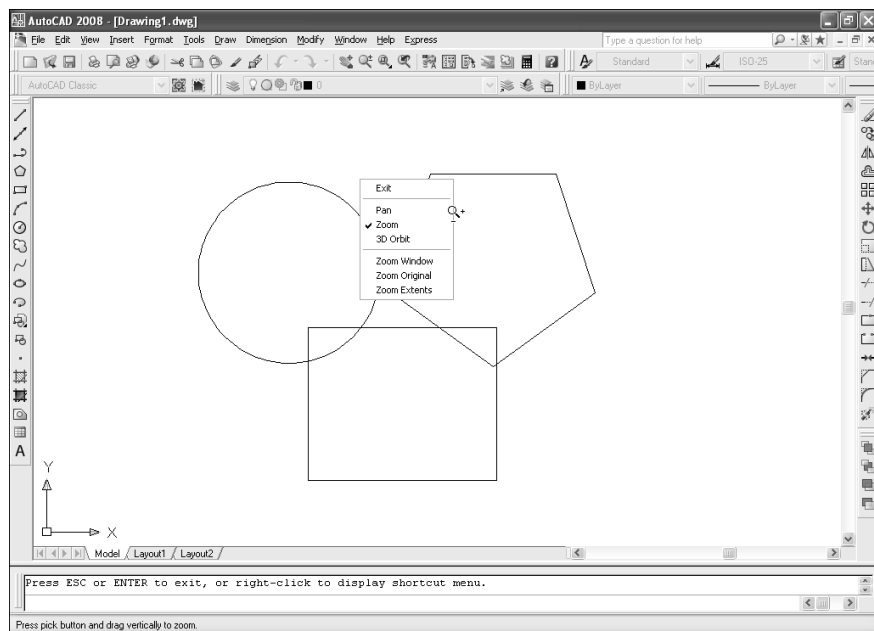
Кроме того, при работе в режиме реального времени можно щелкнуть *правой* кнопкой мыши для открытия контекстного меню, показанного на рис. 3.4.


### 3.2.3. Инструмент **Zoom Realtime**

При вводе команды **Zoom** (ПОКАЗАТЬ) без параметров по умолчанию используется масштабирование в реальном времени, соответствующее инструменту **Zoom Realtime** (Зумирование в реальном времени). Подобно панорамированию в реальном времени, масштабирование в этом режиме позволяет интерактивно изменять степень увеличения чертежа.

Для масштабирования в реальном масштабе времени выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Zoom Realtime** одним из следующих методов:

Рис. 3.3. Инструмент **Pan Realtime**Рис. 3.4. Контекстное меню режимов реального времени. Изображен режим **Zoom Realtime** — Зумирование в реальном времени



- выберите из меню команду **View** ⇒ **Zoom** ⇒ **Realtime** (Вид ⇒ Зумирование ⇒ Зумирование в реальном времени);
  - щелкните по кнопке  **Zoom Realtime** (Зумирование в реальном времени) панели инструментов **Standard**;
  - щелкните *правой* кнопкой мыши в области черчения и выберите команду контекстного меню **Zoom** (Зумирование);
  - в командном окне введите команду **zoom** (ПОКАЗАТЬ) или просто **Z** (ПО), а затем еще раз нажмите **Enter**.
2. После запуска команды масштабирования в режиме реального времени, значок указателя примет вид увеличительного стекла с изображенными рядом с ним символами «плюс» (+) и «минус» (–) — см. рис. 3.4, а AutoCAD отобразит приглашение:
- Press Esc or Enter to exit, or right-click to display shortcut menu.
- (Нажмите Esc или Enter для выхода или правую кнопку мыши для вывода контекстного меню.)
3. Щелкните мышью и переместите увеличительное стекло к верхней части экрана для уменьшения масштаба, т. е. для *увеличения* изображения, или к нижней части экрана для увеличения масштаба, т. е. для *уменьшения* изображения.
4. Отпустите кнопку мыши для завершения масштабирования.
5. Нажмите клавишу **Enter** или **Esc** для завершения команды **zoom**.

***Совет.** При использовании мыши, снабженной колесиком, можно масштабировать чертеж, вращая это колесико. Для увеличения масштаба следует вращать колесико к себе, а для уменьшения — от себя.*

### 3.2.4. Инструмент **Zoom Window**

Для быстрого увеличения части чертежа следует охватить ее прямоугольной рамкой инструмента **Zoom Window** (Окно зумирования).

Чтобы масштабировать часть чертежа, выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Zoom Window** одним из следующих методов:
- выберите команду меню **View** ⇒ **Zoom** ⇒ **Window** (Вид ⇒ Зумирование ⇒ Окно);
  - раскройте, если нужно, выдвижную панель инструментов **Zoom** (Зумирование) на панели инструментов **Standard** и щелкните по кнопке  **Zoom Window** (Окно зумирования);
  - щелкните по кнопке  **Zoom Window** (Окно зумирования) панели инструментов **Zoom**;
  - введите в командном окне команду **zoom** (ПОКАЗАТЬ) или просто **Z** (ПО), а затем введите название режима **WINDOW** (РАМКА) или просто **W**



(P) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Window** (Рамка).

2. Задайте первый угол рамки, которая должна охватить интересующую вас часть чертежа.
3. Задайте противоположный угол рамки (рис. 3.5).

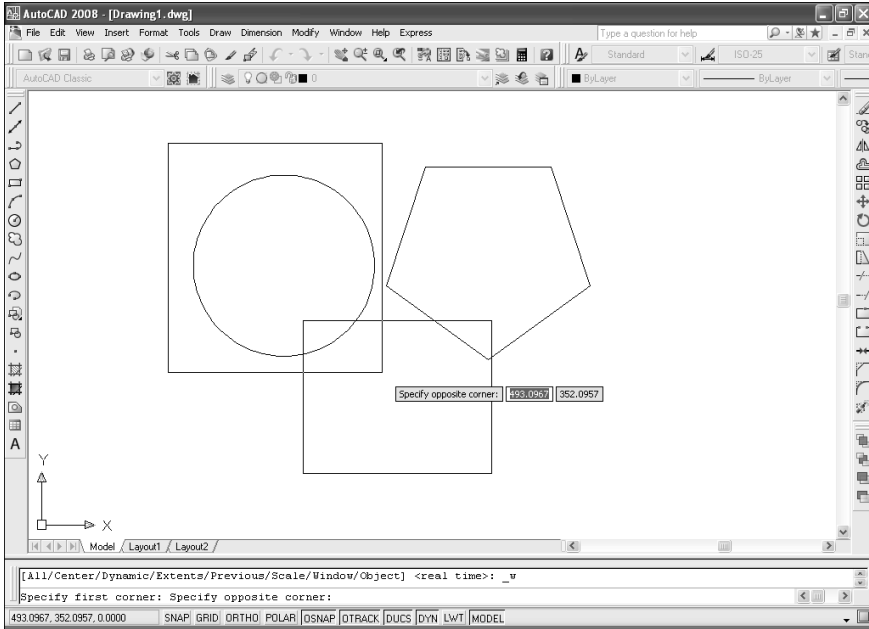



Рис. 3.5. Рамкой масштабирования охвачена область чертежа вокруг окружности

### 3.2.5. Инструмент *Zoom Previous*

В случае необходимости, можно после масштабирования или панорамирования вернуться к предыдущему виду чертежа, используя для этого инструмент **Zoom Previous** (Зумировать предыдущий).

Для возврата к предыдущему виду чертежа с помощью инструмента **Zoom Previous**, воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **View** ⇒ **Zoom** ⇒ **Previous** (Вид ⇒ Зумирование ⇒ Назад);
- щелкните по кнопке  **Zoom Previous** (Зумировать предыдущий) панели инструментов **Standard**;
- введите в командном окне команду **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ) или **Z** (ПО), а затем введите название режима **PREVIOUS** (ПРЕДЫДУЩИЙ) или просто **P** (П) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Previous** (Предыдущий).


### 3.2.6. Инструменты *Zoom Scale*, *Zoom In* и *Zoom Out*



Вы можете изменить степень увеличения просматриваемого чертежа, установив точно заданный коэффициент масштабирования. При изменении степени увеличения часть чертежа, расположенная в центре текущего видового экрана, остается центрированной на экране.

Для изменения степени увеличения *относительно границ чертежа* запустите команду ZOOM (ПОКАЗАТЬ) и введите число, которое представляет собой коэффициент масштабирования. Например, если вы введете коэффициент масштабирования **2**, то масштаб чертежа уменьшится в 2 раза, в результате чего размеры чертежа на экране увеличатся в 2 раза (эффект «наплыва»). Если ввести коэффициент масштабирования **.5**, то масштаб чертежа увеличится в 2 раза, а размеры чертежа на экране уменьшатся в 2 раза (эффект «отъезда»).

Для изменения степени увеличения чертежа *относительно текущего вида* нужно добавить символ X после значения коэффициента масштабирования. Например, если ввести коэффициент масштабирования **2X**, размеры объектов чертежа увеличатся в два раза по сравнению с *текущими* размерами. Если вы введете коэффициент масштабирования **.5X**, размеры объектов чертежа уменьшатся в два раза по сравнению с *текущими* размерами.

Для масштабирования с использованием определенного коэффициента масштабирования выполните следующие шаги.

- Запустите инструмент **Zoom Scale** (Зумирование с заданием масштаба) одним из следующих методов:
  - выберите из меню команду **View** ⇒ **Zoom** ⇒ **Scale** (Вид ⇒ Зумирование ⇒ Масштаб);
  - раскройте, если нужно, выдвижную панель инструментов **Zoom** на панели инструментов **Standard** и щелкните по кнопке **Zoom Scale** (Зумирование с заданием масштаба);
  - щелкните по кнопке  **Zoom Scale** панели инструментов **Zoom**.
  - введите в командном окне **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ) или просто **Z** (ПО), а затем введите название режима **SCALE** (МАСШТАБ) или просто **S** (М) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Scale** (Масштаб).
- После запуска команды AutoCAD отобразит приглашение:  
Enter scale factor (nX or nXP):  
(Масштабный коэффициент (nX или nXL):)
- Введите коэффициент масштабирования относительно границ чертежа, текущего вида или пространства листа.


Кроме того, в AutoCAD поддерживается еще один способ быстрого изменения масштаба — инструменты  **Zoom In** (Увеличить) и  **Zoom Out** (Уменьшить), запустить которые можно с помощью соответствующих кнопок выдвижной панели инструментов **Zoom** панели инструментов **Standard** либо отдельных инструментов панели **Zoom**. Эти инструменты можно также запустить из меню с помощью команд **View** ⇒ **Zoom** ⇒ **In** (Вид ⇒ Зумирование ⇒ Где искать) и **View** ⇒ **Zoom** ⇒ **Out** (Вид ⇒ Зумирование ⇒ Уменьшение). Инструменты **Zoom In** и **Zoom Out** соответствуют команде **ZOOM SCALE** (ПОКАЗАТЬ МАСШТАБ) с коэффициентами масштабирования 2X и .5X соответственно.

### 3.2.7. Инструмент **Zoom Center**

Как уже отмечалось в предыдущем подразделе, при изменении коэффициента масштабирования та часть чертежа, которая расположена по центру текущего вида экрана, остается по-прежнему отцентрированной. Однако точку центрирования можно, в случае необходимости, изменить, воспользовавшись для этого инструментом **Zoom Center** (Зумирование с заданием центра).

Для изменения центра зоны масштабирования выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Zoom Center** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **View** ⇒ **Zoom** ⇒ **Center** (Вид ⇒ Зумирование ⇒ По центру);
- раскройте, если нужно, выдвижную панель инструментов **Zoom** на панели инструментов **Standard** и щелкните по кнопке **Zoom Center** (Зумирование с заданием центра).
- щелкните по кнопке  **Zoom Center** панели инструментов **Zoom**.
- введите в командном окне **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ) или просто **Z** (ПО), а затем введите название режима **CENTER** (ЦЕНТР) или просто **C** (Ц) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Center** (Центр).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит приглашение:

Specify center point: (Центральная точка:)

3. Выберите точку, относительно которой должен будет центрироваться новый вид. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Enter magnification or height <current>:

(Увеличение или высота <текущий>:)

4. Введите коэффициент масштабирования относительно границ чертежа, текущего вида или пространства листа.

### 3.2.8. Инструменты **Zoom All** и **Zoom Extents**

Для отображения на экране всего чертежа в целом вы можете уменьшить его так, чтобы границы области черчения совпали либо с *границами чертежа* (drawing limits), либо с *габаритами чертежа*. Последние определяются размерами области, которая содержит все объекты чертежа (как правило, габариты чертежа меньше границ чертежа, но пользователю ничто не мешает размещать объекты и за границами чертежа). Для этого следует использовать инструменты **Zoom All** (Зумировать все) или **Zoom Extents** (Зумировать в границах).

Для масштабирования чертежа по его границам запустите инструмент **Zoom All** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **View** ⇒ **Zoom** ⇒ **All** (Вид ⇒ Зумирование ⇒ Все);
- раскройте, если нужно, выдвижную панель инструментов **Zoom** на панели инструментов **Standard** и щелкните по кнопке **Zoom All** (Зумировать все);



- щелкните по кнопке **Zoom All** панели инструментов **Zoom**;
- введите в командном окне **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ) или просто **Z** (ПО), а затем введите название режима **ALL** (ВСЕ) или просто **A** (В) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **All** (Все).

Для масштабирования чертежа по его габаритам запустите инструмент **Zoom Extents** одним из следующих методов:

- выберите из меню команду **View** ⇒ **Zoom** ⇒ **Extents** (Вид ⇒ Зумирование ⇒ Границы).
- раскройте, если нужно, выдвижную панель инструментов **Zoom** на панели инструментов **Standard** и щелкните по кнопке **Zoom Extents**.



- щелкните по кнопке **Zoom Extents** панели инструментов **Zoom**.
- введите в командном окне **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ) или просто **Z** (ПО), а затем введите название режима **EXTENTS** (ГРАНИЦЫ) или просто **E** (Г) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Extents** (Границы).

### 3.2.9. Инструмент **Zoom Object**

В некоторых случаях удобно задать масштаб чертежа таким образом, чтобы в области черчения были видны определенные объекты. Для этого следует использовать инструмент **Zoom Object** (Зумировать объект). Для масштабирования чертежа по выбранным объектам выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Zoom Object** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **View** ⇒ **Zoom** ⇒ **Object** (Вид ⇒ Зумирование ⇒ Объект);

- раскройте, если нужно, выдвигающую панель инструментов **Zoom** на панели инструментов **Standard** и щелкните по кнопке **Zoom Object** (Зумировать объект);



- щелкните по кнопке **Zoom Object** панели инструментов **Zoom**;
- введите в командном окне **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ) или просто **Z** (ПО), а затем введите название режима **ОБЪЕКТ** (ОБЪЕКТ) или просто **O** (O) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Object** (Объект).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит приглашение:

Select objects: (Выберите объекты:)

3. Начните выбирать объекты. После добавления объектов чертежа в набор выбранных объектов AutoCAD будет отображать информацию о количестве выбранных объектов и предлагать продолжить выбор.
4. Завершив выбор объектов, нажмите клавишу **Enter**. AutoCAD изменит масштаб так, чтобы все выбранные объекты отображались на экране и при этом занимали как можно большую часть области черчения.

### 3.2.10. Инструмент *Zoom Dynamic*

Инструмент **Zoom Dynamic** (Зумирование в динамике) позволяет изменять масштаб чертежа, задавая расположение и размеры видового экрана.

Для динамического изменения видового экрана выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Zoom Dynamic** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **View** ⇒ **Zoom** ⇒ **Dynamic** (Вид ⇒ Зумирование ⇒ Динамика);
- раскройте, если нужно, выдвигающую панель инструментов **Zoom** на панели инструментов **Standard** и щелкните по кнопке **Zoom Dynamic** (Зумирование в динамике);



- щелкните по кнопке **Zoom Dynamic** панели инструментов **Zoom**;
- введите в командном окне **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ) или просто **Z** (ПО), а затем введите название режима **DYNAMIC** (ДИНАМИКА) или просто **D** (D) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Dynamic** (Динамика).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит текущие габариты объектов, находящихся в видовом экране (синяя пунктирная линия), а также визир с перекрестием в центре (рис. 3.6).

3. Переместите визир в нужное место экрана и щелкните мышью. Вместо перекрестия в центре возле правой границы визира появится стрелка (рис. 3.7). Это означает, что команда **ZOOM** (ПОКАЗАТЬ) переключилась в режим изменения размеров визира.

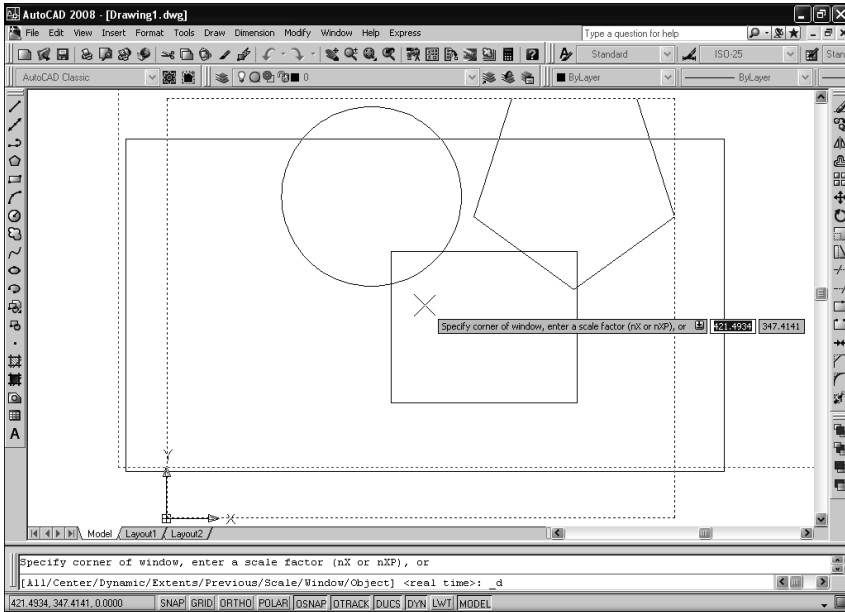


Рис. 3.6. Визир динамического масштабирования видового экрана в режиме позиционирования

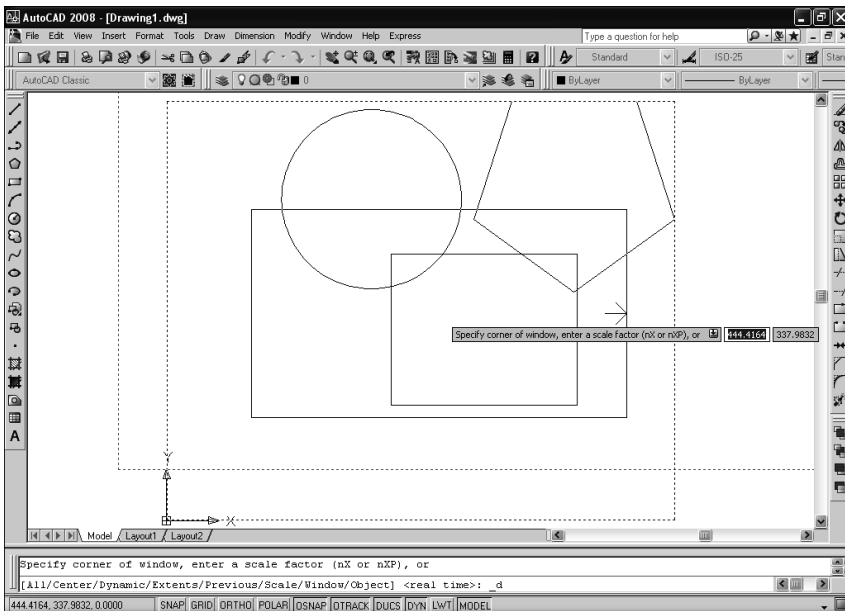


Рис. 3.7. Визир динамического масштабирования видового экрана в режиме изменения размеров

4. Перемещая мышь влево и вправо, добейтесь нужного размера визира. При этом можно перемещать мышь вверх и вниз — визир будет перемещаться синхронно перемещениям мыши. Щелкнув мышью, вы снова вернетесь в режим позиционирования визира.
5. Повторяйте пп. 2 и 3 до тех пор, пока не добьетесь нужного положения и размера визира, а затем нажмите клавишу **Enter** для масштабирования чертежа по границам визира. Выполнение команды ZOOM на этом автоматически завершится.

## 3.3. Инструменты управления видами

При работе с чертежом пользователю, как правило, приходится постоянно переходить от одного фрагмента чертежа к другому. При этом нередко оказывается, что гораздо проще сохранить расположение и масштаб тех фрагментов чертежа, с которыми пользователь работает чаще всего, в форме *именованных видов* (named view). Это позволяет быстро переходить от одной части чертежа к другой, выбирая соответствующий именованный вид.

Сохранять, восстанавливать и удалять именованные виды можно с помощью диалогового окна **View Manager** (Диспетчер видов), показанного на рис. 3.8.

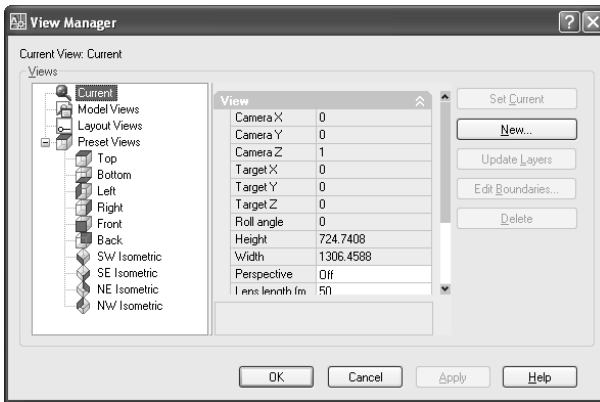



Рис. 3.8. Диалоговое окно **View Manager**

Для открытия диалогового окна **View Manager** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **View** ⇒ **Named Views** (Вид ⇒ Именованные виды);
- щелкните по кнопке  **Named Views** (Именованные виды) панели инструментов **View** (Вид);
- введите в командном окне команду **VIEW** (ВИД) или просто **V** (В).

При сохранении именованного вида AutoCAD сохраняет информацию о координатах центральной точки вида, направлении просмотра, коэффициенте масштабирования, параметрах перспективного изображения, фоновом цвете для тонированных и трехмерных изображений, а также сведения о том, был ли создан вид в пространстве модели или в пространстве листа. Можно также вместе с именованным видом сохранить сведения о текущей пользовательской системе координат (ПСК), чтобы при восстановлении именованного вида с ним была восстановлена и ПСК, которая была текущей на момент сохранения этого вида. Более подробные сведения о ПСК, а также о других аспектах настройки вида приведены ниже в этой главе.

### 3.3.1. Сохранение именованных видов

Для сохранения нового именованного вида используется диалоговое окно **New View** (Создать вид), показанное на рис. 3.9.

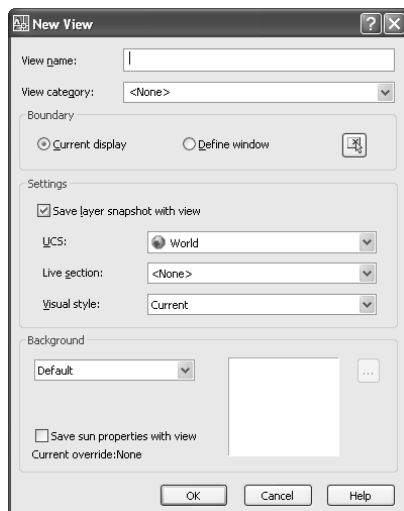


Рис. 3.9. Диалоговое окно **New View**

Для сохранения текущего вида в качестве именованного вида выполните следующие шаги.

1. Откройте диалоговое окно **View Manager** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **View** ⇒ **Named Views** (Вид ⇒ Именованные виды);
  - щелкните по кнопке **Named Views** (Именованные виды) панели инструментов **View**;
  - введите в командном окне команду **VIEW** (ВИД) или просто **V** (В).
2. В открывшемся диалоговом окне **View Manager** щелкните по кнопке **New** (Создать).



3. В строке **View name** (Имя вида) открывшегося диалогового окна **New View** (см. рис. 3.9) введите имя нового вида, например Разрез А-А.
4. Выберите переключатель **Current display** (Текущий экран).
5. Если вы желаете вместе с видом сохранить расположение осей ПСК, установите флажок **Save UCS with view** (Сохранить с видом снимок слоев ПСК).
6. Щелкните по кнопке **ОК** для закрытия диалогового окна **New View**.
7. Щелкните по кнопке **ОК** для закрытия диалогового окна **View Manager** и завершения выполнения команды **VIEW** (ВИД).

### **3.3.2. Восстановление именованных видов**

Ранее сохраненные именованные виды можно восстанавливать в текущем видовом экране.

Для быстрого восстановления именованного вида в текущем видовом экране проще всего выбрать название вида из списка панели инструментов **View**. Альтернативный метод заключается в использовании диалогового окна **View Manager**.

1. Откройте диалоговое окно **View Manager**.
2. В открывшемся окне **View Manager** выберите из списка именованных видов чертежа интересующий вас именованный вид.
3. Щелкните по кнопке **Set Current** (Установить) — см. рис. 3.8, которая после выбора вида станет доступной, или щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите пункт контекстного меню **Set Current** (Установить).
4. Щелкните по кнопке **Apply** (Применить) для предварительного просмотра вида без закрытия окна, а затем по кнопке **ОК** для завершения команды.

## **3.4. Инструменты управления состоянием чертежа**

### **3.4.1. Инструменты *Redraw* и *Regen***

При работе с чертежом нередко возникают ситуации, когда после завершения команды на чертеже остаются те или иные визуальные элементы. Например, когда в ходе выполнения команды вы задаете точки на экране, AutoCAD может пометить характерные точки специальными *засечками* (blip), остающимися на экране после завершения команды. Для удаления подобных элементов нужно применить принудительную *регенерацию* или *перерисовку* чертежа.

Для принудительной перерисовки всех видовых экранов активного чертежа воспользуйтесь одним из следующих методов;

- выберите команду меню **View** ⇒ **Redraw** (Вид ⇒ Освежить);
- в командном окне введите команду **REDRAWALL** (ВСЕОСВЕЖ) или просто **RA** (ВОС).

В тех случаях, когда нужно выполнить принудительную перерисовку только текущего видового экрана активного чертежа, введите в командном окне команду **REDRAW** (ОСВЕЖИТЬ) или просто **R** (OC).

При регенерации, как и при перерисовке, можно регенерировать как текущий видовой экран, так и все видовые экраны активного чертежа.

Для регенерации текущего видового экрана активного чертежа воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **View** ⇒ **Regen** (Вид ⇒Регенерировать);
- в командном окне введите команду **REGEN** (РЕГЕН) или просто **RE** (РГ).

Для регенерации всех видовых экранов активного чертежа воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **View** ⇒ **Regen All** (Вид ⇒Регенерировать все);
- в командном окне введите команду **REGENALL** (ВСЕРЕГЕН) или просто **REA** (ВРГ).

### 3.4.2. Повышение производительности AutoCAD

Производительность AutoCAD при выполнении команд и отображении чертежа на экране определяется количеством объектов на чертеже и его сложностью. Поэтому при работе с чертежом для повышения производительности можно отключить отображение некоторых визуальных элементов до вывода чертежа на печать.

Кроме того, можно повесить производительность, отключив некоторые вспомогательные режимы, такие как выделение выбранных объектов или отображение засечек, которые создаются при выборе точек на чертеже. Управление большинством из этих режимов осуществляется с помощью флажков группы **Display performance** (Производительность отображения) вкладки **Display** (Экран) диалогового окна **Options** (рис. 3.10).

## 3.5. Основные сведения о системах координат

В *декартовой системе координат* (Cartesian coordinate system) положение каждой точки трехмерного пространства задается относительно трех взаимно перпендикулярных осей, которые обозначаются буквами X, Y и Z. Иными словами, каждая точка в трехмерном пространстве может быть представлена как точка, находящаяся на некотором расстоянии от точки с координатами 0,0,0, называемой *началом координат* (origin). При традиционном черчении на плоскости нужно задать расстояние от начала координат до точки чертежа по горизонтали (вдоль координатой оси X) и расстояние от начала координат

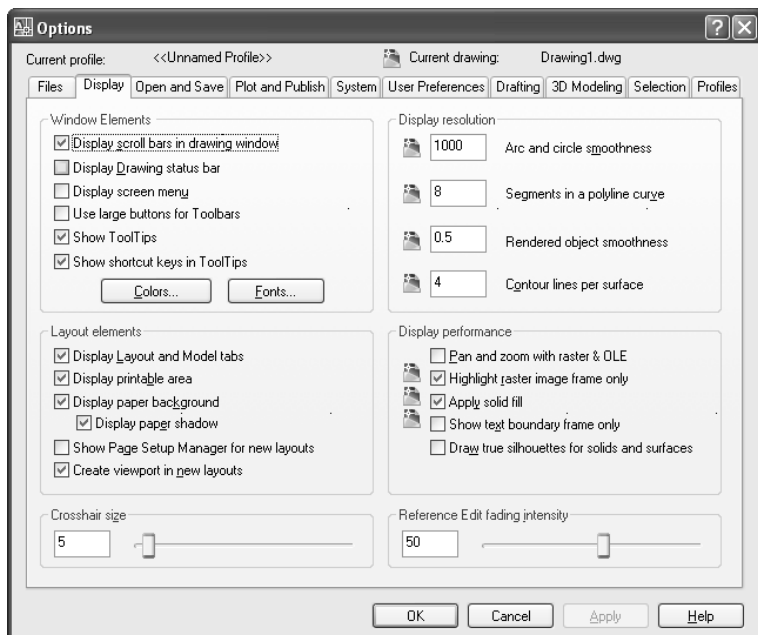


Рис. 3.10. Вкладка **Display** диалогового окна **Options**

до этой же точки по вертикали (вдоль координатной оси  $Y$ ). Таким образом, каждая точка на плоскости может быть представлена парой координат  $X$  и  $Y$ . Положительные координаты расположены правее и выше, а отрицательные значения — левее и ниже начала координат.

При работе на плоскости AutoCAD автоматически считает, что значение координаты по оси  $Z$  всегда равно нулю, поэтому пользователю нужно задавать только координаты  $X$  и  $Y$ . При работе в трехмерном пространстве следует задавать и значение координаты по оси  $Z$ . По умолчанию ось координат  $Z$  направлена перпендикулярно плоскости  $XY$  в сторону наблюдателя. Положительные координаты расположены над плоскостью  $XY$ , а отрицательные — под ней.

В каждом чертеже AutoCAD используется одна жестко зафиксированная система координат, называемая *мировой системой координат*, или *МСК* ( $WCS$  — World coordinate system). Любая точка чертежа всегда однозначно определяется тройкой координат  $X, Y, Z$  в этой системе. Помимо *МСК*, пользователь может определить альтернативную систему, расположенную в любом месте трехмерного пространства и ориентированную в любом направлении. Такая система координат называется *пользовательской системой координат*, или *ПСК* ( $UCS$  — User coordinate system). Можно создать любое количество *ПСК*, сохраняя или перемещая их для того, чтобы облегчить создание трехмерных объектов.

### 3.5.1. Визуализация координат на экране

При перемещении указателя-перекрестия в области черчения текущие координаты точки, над которой он находится, всегда отображаются в строке состояния, если режим отображения координат не отключен. По умолчанию эти координаты обновляются динамически в соответствии с перемещениями указателя-перекрестия. Кроме того, если включен режим *динамического ввода* (dynamic input), координаты также отображаются в виде всплывающих подсказок и строк ввода возле указателя перекрестия (рис. 3.11).

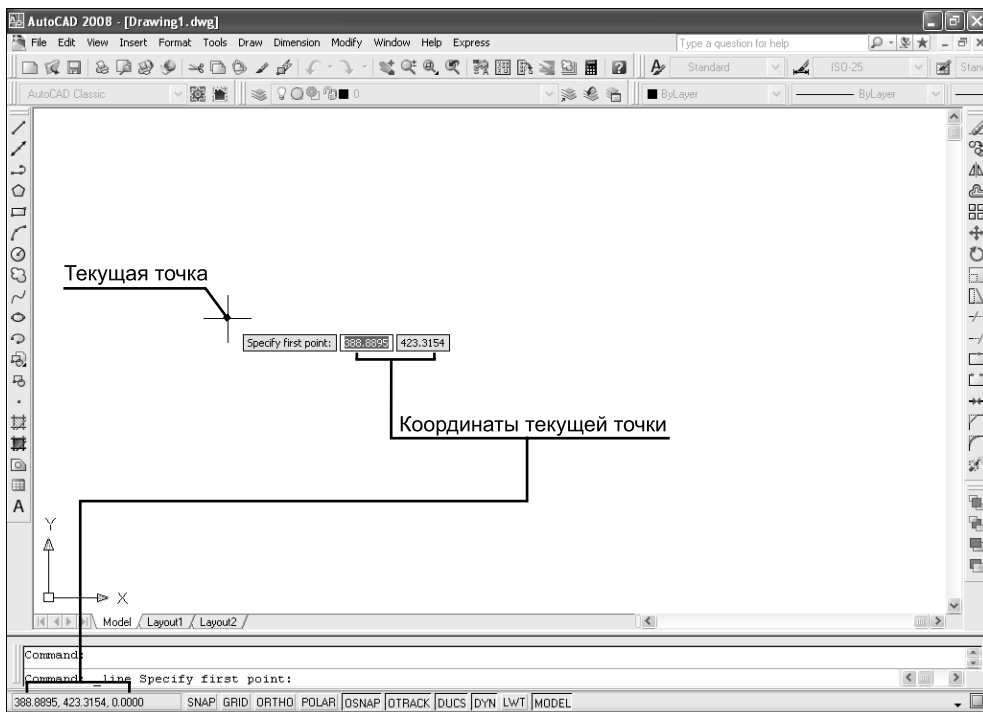


Рис. 3.11. Отображение координат в строке состояния и во всплывающей подсказке динамического ввода

Для включения или выключения режима динамического ввода воспользуйтесь одним из следующих методов:

- щелкните по кнопке-индикатору **DYN** (ДИН) в строке состояния;
- нажмите клавишу **F12**;
- щелкните *правой* кнопкой мыши по кнопке-индикатору **DYN** (ДИН) и выберите команду контекстного меню **On** (Вкл) или **Off** (Откл).

Для настройки параметров режима динамического ввода следует воспользоваться вкладкой **Dynamic Input** (Динамический ввод) диалогового окна **Drafting Settings** (Режимы рисования), показанной на рис. 3.12.

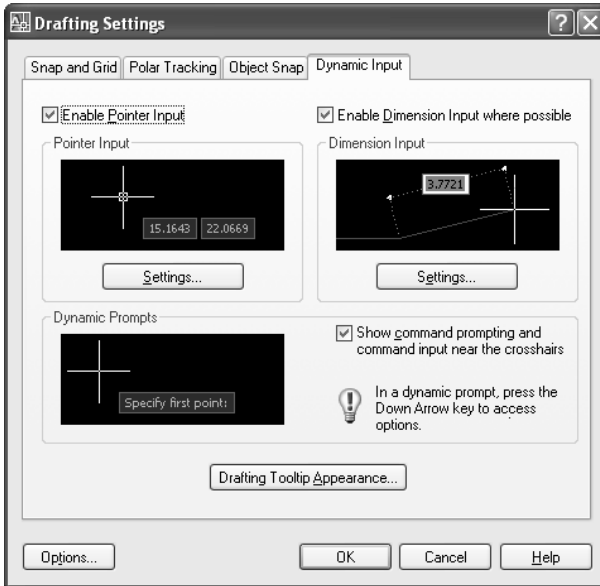


Рис. 3.12. Вкладка **Dynamic Input** диалогового окна **Drafting Settings**

Открыть вкладку **Dynamic Input** можно одним из следующих методов:

- щелкните *правой* кнопкой мыши по кнопке-индикатору **DYN** (ДИН) и выберите команду контекстного меню **Settings** (Настройка);
- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Drafting Settings** (Сервис ⇒ Режимы рисования);
- введите в командном окне команду **DSETTINGS** (РЕЖИМРИС) или просто **DS** (РЖР).

### 3.5.2. Использование декартовых и полярных координат

Декартовы координаты могут быть *абсолютными* (absolute) и *относительными* (relative). Для того чтобы задать абсолютные декартовы координаты точки, достаточно ввести соответствующие значения в командном окне, разделив их запятой. Например, для вычерчивания линии, первая точка которой находится в начале абсолютных декартовых координат, а вторая — в точке, расположенной на 50 единиц правее и на 25 единиц выше начала координат, запустите инструмент **Line** (С линиями) и введите следующие данные:

Specify first point: (Первая точка:) **0,0**

Specify next point or [Undo]:

(Следующая точка или [Отменить]:) **40,25**

Это означает, что при использовании абсолютных декартовых координат необходимо точно задавать координаты всех точек вычерчиваемого объекта.

Поэтому в большинстве случаев удобнее использовать не абсолютные декартовы координаты, а относительные. При использовании относительных координат точка на чертеже задается относительно последней заданной точки (рис. 3.13). Для этого при вводе координат в командной строке нужно предварять их символом @. Пара координат, указанных после символа @, обозначает расстояния вдоль осей X и Y от предыдущей до задаваемой точки.

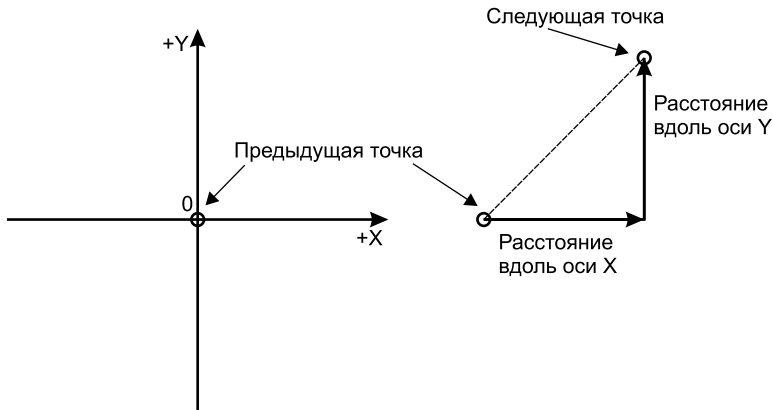


Рис. 3.13. Система относительных декартовых координат

Например, для вычерчивания квадрата с длиной стороны 95 единиц, нижний левый угол которого находится в точке с координатами 45,55, при использовании относительных декартовых координат знать координаты других углов не нужно. Запустите инструмент **Line**, а затем введите следующие значения:

```
Specify first point: (Первая точка:) 45,55
Specify next point or [Undo]:
(Следующая точка или [Отменить]:) @95,0
Specify next point or [Undo]:
(Следующая точка или [Отменить]:) @0,95
Specify next point or [Close/Undo]:
(Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]:) @-95,0
Specify next point or [Close/Undo]:
(Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]:) C (3)
```

Если объект повернут под определенным углом, вычертить его, задавая координаты точек, сложнее не только в случае использования абсолютных координат, но и с помощью относительных координат. В подобных случаях удобнее пользоваться *полярными координатами* (polar coordinates), в которых положение точки определяется расстоянием и углом, который определяется направлением на эту точку от начала координат (абсолютные полярные координаты) или от предыдущей точки (относительные полярные координаты), как показано на рис. 3.14.

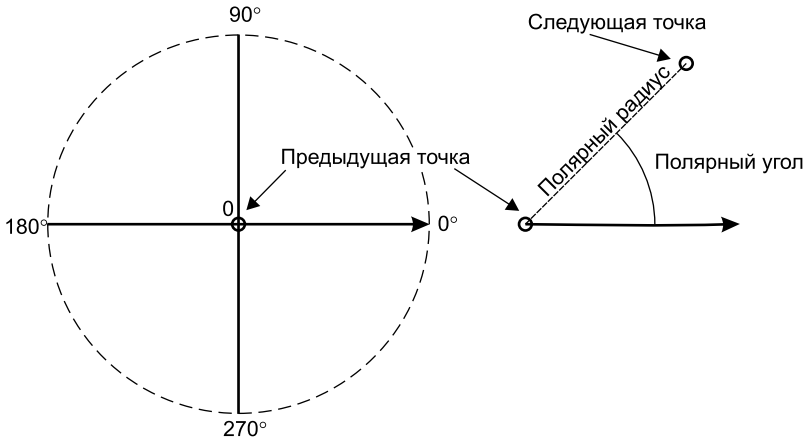


Рис. 3.14. Система относительных полярных координат

Полярные координаты задаются в виде пары значений расстояния и угла, разделенных символом угловой скобки (<). Например, для задания с помощью относительных полярных координат точки, которая находится на расстоянии единицы от предыдущей точки под углом  $45^\circ$ , нужно ввести **@1<45**.

Для вычерчивания квадрата, как предыдущем примере, но только наклоненного под углом  $45^\circ$  (на рис. 3.15 справа), запустите инструмент **Line**, а затем введите следующие данные:

Specify first point: (Первая точка:) **165,55**

Specify next point or [Undo]:

(Следующая точка или [Отменить]:) **@95<45**

Specify next point or [Undo]:

(Следующая точка или [Отменить]:) **@95<315**

Specify next point or [Close/Undo]:

(Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]:) **@95<225**

Specify next point or [Close/Undo]:

(Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]:) **С (3)**

### 3.5.3. Координатные фильтры

С помощью *координатных фильтров* (coordinate filters, или point filters) можно задавать координаты покомпонентно, используя известные координаты других объектов. Для применения координатного фильтра нужно, в ответ на приглашение AutoCAD задать очередную точку, ввести название фильтра в следующем формате:

.координата

где вместо слова *координата* указывается одна или две буквы X, Y и Z. Затем AutoCAD предлагает выбрать точки, для которых будут отфильтрованы соответствующие координаты. Например, если вы ввели **.xy**, AutoCAD будет

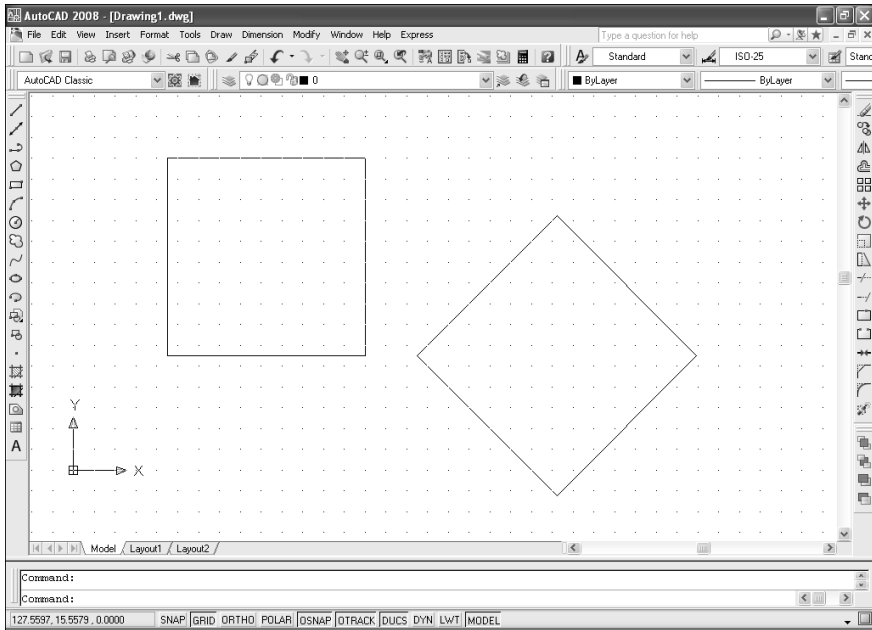


Рис. 3.15. Квадрат со стороной 95 единиц, начерченный в относительных декартовых (слева) и полярных (справа) координатах

учитывать у следующей задаваемой вами точки только пару координат X и Y. Поскольку координаты Z в этом случае не хватает, после задания точки вам будет предложено дополнительно задать координату Z. В общем случае можно использовать координатные фильтры  $.X$ ,  $.Y$ ,  $.Z$ ,  $.XY$ ,  $.XZ$  и  $.YZ$ .

**Совет.** Включить режим координатного фильтра можно также с помощью специального контекстного меню, выбрав пункт **Point Filters** (Координатные фильтры) — см. рис. 1.4, а затем нужный фильтр.

## 3.6. Инструменты управления системами координат

Как уже отмечалось, работая в двухмерном или трехмерном пространстве, можно создать собственную систему координат с произвольной точкой начала координат и произвольной ориентацией, никак не связанную с МСК. Вы можете создать любое количество ПСК, сохраняя и восстанавливая их при необходимости, чтобы упростить создание двухмерных и трехмерных объектов.



### 3.6.1. Инструмент UCS Icon

Для облегчения работы с различными системами координат AutoCAD по умолчанию отображает в области черчения значок текущей системы. Внешний вид значка ПСК изменяется в зависимости от положения чертежа в трехмерном пространстве, а также от того, работаете ли вы с каркасной или тонированной моделью. С помощью инструмента **UCS Icon** (Знак ПСК) можно изменить вид значка ПСК в соответствии с личными предпочтениями.

Для включения или отключения отображения значка ПСК воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **View** ⇒ **Display** ⇒ **UCS icon** ⇒ **On** (Вид ⇒ Отображение ⇒ Знак ПСК ⇒ Вкл). Символ «галочка» рядом с названием пункта меню **On** (Вкл) говорит о том, что значок отображается в области черчения;
- введите в командном окне команду **UCSICON** (ЗНАКПСК), а затем введите **ON** (ВКЛ) или **OFF** (ОТКЛ).

Для отображения значка ПСК в точке начала координат соответствующей ПСК воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **View** ⇒ **Display** ⇒ **UCS icon** ⇒ **Origin** (Вид ⇒ Отображение ⇒ Знак ПСК ⇒ Начало). Символ «галочка» рядом с названием пункта меню **Origin** (Начало) говорит о том, что значок находится в точке начала координат;
- в командном окне введите команду **UCSICON** (ЗНАКПСК), а затем в ответ на приглашение AutoCAD введите **ORIGIN** (НАЧАЛО) или просто **OR** (Н).

Изменять внешний вид значка ПСК можно с помощью инструмента **UCS Icon** (Знак ПСК), запуск которого приводит к открытию одноименного диалогового окна (рис. 3.16). С помощью диалогового окна **UCS Icon** можно указать, нужно ли использовать трехмерную пиктограмму ПСК или ее устаревший, двухмерный вариант, а также можно изменить размеры значка, ширину

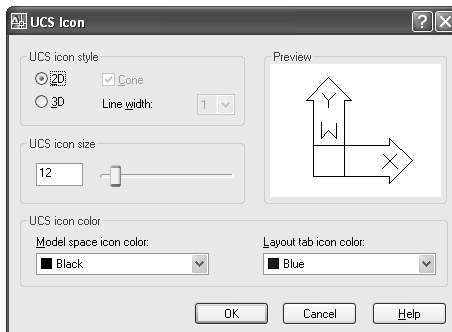


Рис. 3.16. Диалоговое окно **UCS Icon**

линий трехмерного значка и цвет значка как в пространстве модели, так и в пространстве листа.

Для отображения диалогового окна **UCS Icon** запустите инструмент **UCS Icon** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **View** ⇒ **Display** ⇒ **UCS Icon** ⇒ **Properties** (Вид ⇒ Отображение ⇒ Знак ПСК ⇒ Свойства);
- введите в командном окне команду **UCSICON** (ЗНАКПСК), а затем название режима **PROPERTIES** (СВОЙСТВА) или просто **P** (С).

### 3.6.2. Инструменты управления ПСК

Пользователь AutoCAD может создавать новые, а также сохранять, восстанавливать и удалять ранее созданные ПСК. Инструменты для работы с ПСК представлены в виде кнопок панелей инструментов **UCS** (ПСК) и **UCS II** (ПСК-2). Кроме того, их можно запустить из меню **Tools** (Сервис), а также из командного окна с помощью команды **UCS** (ПСК).

Когда вы определяете новую ПСК, значок ПСК также автоматически изменяется, отображая начало координат и ориентацию новой ПСК. Для приведения ПСК к МСК проще всего воспользоваться кнопкой **World** (Мировая СК) панели инструментов **UCS** или выбрать пункт **World** (Мировая СК) из списка ПСК панели инструментов **UCS II**.

### 3.6.3. Инструмент Named UCS


Определив новую ПСК, можно сохранить ее для последующего использования, точно так же, как вы сохраняете для последующего использования именованные виды. Сохранение и восстановление ПСК осуществляется с помощью инструмента **Named UCS** (Именованные ПСК), запуск которого приводит к открытию вкладки **Named UCS** диалогового окна **UCS**, либо с помощью режима **NAMED** команды **UCS** (ПСК).

На вкладке **Named UCS** диалогового окна **UCS** отображается список именованных ПСК. При создании новой ПСК AutoCAD добавляет ее в этот список. Если ПСК не было присвоено имя, она отображается в списке под именем **Unnamed**. Рядом с текущей ПСК в списке отображается направленный вправо треугольник. Кроме того, в списке ПСК AutoCAD отображает также предыдущую ПСК под именем **Previous** (Предыдущая ПСК). Выбрав несколько раз предыдущую ПСК (например, щелкая по кнопке **Previous** (Предыдущая ПСК) панели инструментов **UCS**), можно возвратиться обратно к исходной ПСК, восстанавливая все промежуточные ПСК в обратном порядке.

Для сохранения текущей ПСК в виде именованной ПСК выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Named UCS** одним из следующих методов:

- выберите из команду меню **Tools** ⇒ **Named UCS** (Сервис ⇒ Именованные ПСК);

- щелкните по кнопке  панели инструментов UCS II;
  - введите в командном окне команду **UCSMAN** (ДИСПСК).
2. В открывшемся диалоговом окне **UCS** щелкните *правой* кнопкой мыши по текущей ПСК и выберите пункт контекстного меню **Rename** (Переименовать) или просто нажмите клавишу **F2**.
  3. Введите новое имя ПСК (рис. 3.17).
  4. Щелкните по кнопке **ОК** для завершения выполнения команды.

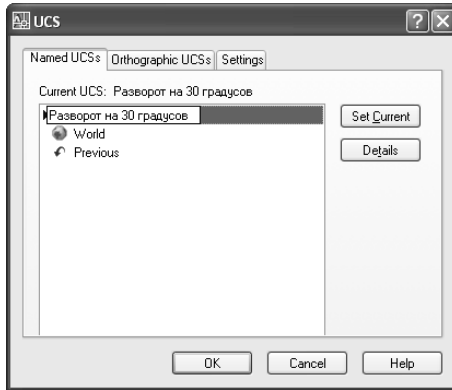


Рис. 3.17. Создание пользовательской ПСК

Кроме того, с помощью вкладки **Named UCS** диалогового окна **UCS** можно восстановить предыдущую или любую ранее сохраненную ПСК, а также удалить любую ПСК.

**Совет.** Чаще для восстановления ранее созданных именованных ПСК бывает удобнее использовать не окно **UCS**, а список панели инструментов **UCS II**. Созданные пользователем именованные ПСК добавляются в нижнюю часть списка.



## Модификация простых объектов чертежа

<b>4.1.</b> Методы модификации объектов.....	126
<b>4.2.</b> Инструменты удаления, копирования и вставки объектов.....	130
<b>4.3.</b> Инструменты перемещения объектов.....	141
<b>4.4.</b> Инструменты модификации объектов.....	144
<b>4.5.</b> Инструменты и методы управления слоями.....	149
<b>4.6.</b> Инструменты и методы управления типами линий.....	175

Большинство объектов AutoCAD можно модифицировать с помощью универсальных инструментов редактирования. В частности, пользователь может удалять, копировать и вставлять объекты, перемещать, вращать и выравнивать их по другим объектам чертежа, а также растягивать и масштабировать, удлинять и обрезать объекты. Все эти операции можно выполнять как с помощью специализированных инструментов, так и в режиме редактирования с помощью маркеров выделения.

## 4.1. Методы модификации объектов

Прежде чем вносить модификации в чертеж, нужно создать *набор выбранных объектов* (selection set), который в самом простом случае состоит как минимум из одного объекта.

### 4.1.1. Выбор объектов и режимы команды **SELECT**

После запуска инструмента, который предлагает выбрать объекты для выполнения над ними дальнейших операций, можно использовать любой из методов выбора объектов, поддерживаемых AutoCAD. Названия этих методов происходят от названий соответствующих режимов команды **SELECT** (**ВЫБРАТЬ**), которая автоматически запускается в таких случаях, выводя в командном окне приглашение `Select objects:` (Выберите объекты: ) или подобное ему.

Независимо от вида приглашения команды **SELECT**, после ее запуска пользователь AutoCAD может применить один из следующих методов выбора:

- **непосредственное указание.** Выбор объектов осуществляется путем наведения на них отмечающего указателя и щелчка левой кнопкой мыши. Разновидностью этого метода является ввод координат объектов в командном окне;
- **рамка** (режим **WINDOW** (**РАМКА**)). Выбираются те объекты, которые полностью находятся в пределах задаваемой пользователем прямоугольной рамки;
- **пересекающая рамка** (режим **CROSSING** (**СЕКРАМКА**)). Выбираются те объекты, которые полностью охватываются или пересекаются задаваемой пользователем прямоугольной пересекающей рамкой;
- **комбинированная рамка** (режим **BOX** (**БОКС**)). Представляет собой комбинацию режимов **WINDOW** и **CROSSING**;
- **метод выбора по умолчанию** (режим **AUTO** (**АВТО**)). Представляет собой комбинацию методов непосредственного указания и комбинированного выбора. Действует при выполнении выбора объектов по умолчанию;

- **пересекающая линия** (режим FENCE (ЛИНИЯ)). Выбираются те объекты, которые пересекаются задаваемой пользователем ломаной линией;
- **полирамка** (режим WPOLYGON (PMH-УГОЛ)). Выбираются те объекты, которые полностью находятся в пределах задаваемой пользователем многоугольной рамки;
- **пересекающая полирамка** (режим SPOLYGON (CMH-УГОЛ)). Выбираются те объекты, которые полностью охватываются или пересекаются задаваемой пользователем многоугольной пересекающей рамкой;
- **все объекты** (режим ALL (ВСЕ)). Выбираются все объекты чертежа;
- **последний объект** (режим LAST (ПОСЛЕДНИЙ)). Выбирается объект, который был вычерчен последним перед запуском текущей команды;
- **единичный объект** (режим SINGLE (ЕДИНСТВЕННЫЙ)). При использовании этого метода AutoCAD снова повторяет приглашение выбора объектов, и когда пользователь, применяя любой из указанных здесь методов, выберет какой-либо объект, процесс выбора на этом завершается;
- **предыдущий набор** (режим PREVIOUS (ПОСЛЕДНИЙ)). Выбираются объекты, которые были включены в предыдущий набор выбранных объектов;
- **группа** (режим GROUP (ГРУППА)). Выбираются объекты именованной группы. Подробнее о группах и методах их создания рассказывается в последующих главах;
- **компоненты трехмерного объекта** (режим SUBOBJECT (ПОДОБЪЕКТ)). Выбираются отдельные компоненты, из которых состоит трехмерный объект (например, грани, ребра или вершины твердотельного объекта), без явного разделения этого объекта на компоненты;
- **объект в целом** (режим OBJECT (ОБЪЕКТ)). Этот режим предназначен для отмены режима SUBOBJECT и возврата к выбору объектов в целом.

Помимо этих методов, AutoCAD поддерживает также методы выбора объектов, основывающиеся на использовании определенного набора свойств, — например, выбор всех объектов определенного слоя или всех объектов, имеющих определенный цвет.

Режимам ADD (ДОБАВИТЬ), REMOVE (ИСКЛЮЧИТЬ) и UNDO (ОТМЕНИТЬ) не соответствует каких-либо методов выбора, поскольку они являются вспомогательными. Кроме того, режимы ADD и REMOVE работают, как переключатели. При выборе режима REMOVE все объекты, которые будут выбираться каким-либо методом, не добавляются в набор выбранных объектов, а *удаляются* из него. Режим REMOVE работает до тех пор, пока пользователь не переключится в режим ADD. Режим UNDO предназначен для отмены выбора объектов, которые были добавлены в набор выбранных объектов последними. Если эти объекты были удалены из набора, что происходит при выборе объектов в режиме REMOVE, тогда запуск режима UNDO приведет к их восстановлению в наборе выбранных объектов.

Для удобства пользователя AutoCAD отображает обычную рамку сплошной линией, а пересекающую — штриховой, кроме того, окрашивает область,

охваченную обычной рамкой, в светло-синий цвет, а область, охваченную пересекающей рамкой, — в светло-зеленый.

### 4.1.2. Последовательность выбора и операции

Когда вы запускаете команду редактирования объекта, AutoCAD предлагает выбрать объекты, над которыми будут выполняться соответствующие операции. Вы можете выбирать объекты по одному или использовать любой метод выбора, позволяющий выбрать сразу несколько объектов, например, с использованием обычной или пересекающей рамки. Такая последовательность выполнения команд редактирования называется *режимом «операция/объект»* (verb/noun object selection), поскольку вы сначала определяете операцию (т. е. запускаете команду), а затем выбираете объекты, над которыми она должна выполняться.

Однако в случае необходимости можно выбрать такой режим выполнения команд, при котором вы будете *сначала* выбирать объекты, а *потом* задавать метод их редактирования. Такая последовательность выполнения команд редактирования называется *режимом «объект/операция»* (noun/verb object selection), потому что при его использовании вы сначала выбираете объекты, а затем определяете выполняющуюся над ними операцию.

Для использования режима «объект/операция» нужно установить флажок **Noun/verb selection** (Предварительный выбор), находящийся на вкладке **Selection** (Выбор) диалогового окна **Options** (рис. 4.1).

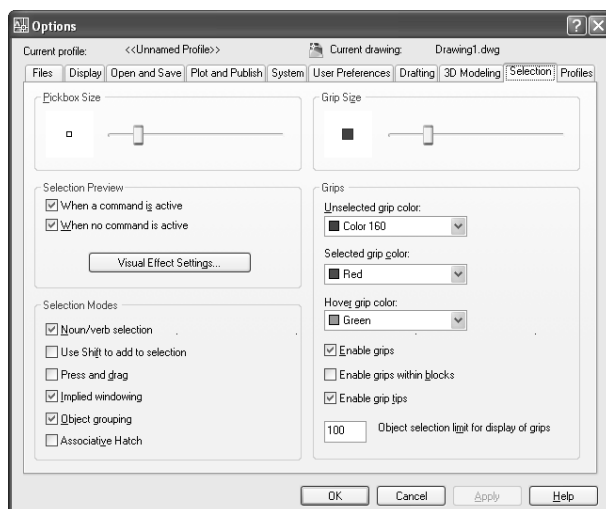


Рис. 4.1. Вкладка **Selection** диалогового окна **Options**



### 4.1.3. Использование маркеров выделения

При выборе объектов в основных их точках отображаются небольшие квадратики и треугольники, которые называются *маркерами выделения* (grip). Расположение маркеров выделения зависит от типа выбранного объекта. Например, на линии маркеры выделения отображаются в конечных точках и посередине, на окружности — в точках квадрантов и в центре и т. д.

После того как вы выделили один или несколько объектов, можете воспользоваться инструментом модификации объекта, таким как **Copy** (Копировать) или **Move** (Переместить). Однако существует и альтернативный метод редактирования, который состоит в *редактировании с помощью маркеров выделения* (grip editing). С их помощью можно получать зеркальное отображение выбранных объектов, а также перемещать, поворачивать, масштабировать, растягивать или копировать их.

Для удаления объекта из набора нажмите клавишу **Shift** и выберите объект снова. Если вы удаляете объекты из набора, они перестают выделяться, но маркеры выделения на них остаются, что позволяет использовать последние в качестве точек привязки для других операций. Для отмены режима отображения маркеров выделения нажмите клавишу **Esc**. Это также приведет к очистке набора выбранных объектов.

Для применения режима редактирования объектов с помощью маркеров выделения нужно сначала выбрать подлежащие изменению объекты, чтобы на экране отобразились маркеры выделения этих объектов. Для переключения в режим редактирования нужно щелкнуть по любому из маркеров. Выбранный таким образом маркер изменит цвет (по умолчанию — на красный), что будет свидетельствовать о том, что он стал *активным* (hot grip). Активных маркеров выделения может быть несколько, но тот из них, который используется непосредственно при выполнении операции, называется *базовым* (base grip).

Выбор базового маркера выделения приводит к переключению AutoCAD в режим редактирования. В этом режиме можно циклически перемещаться между пятью командами редактирования, нажимая клавиши **Пробел** или **Enter** либо вводя соответствующую букву (например, **M** (П) для режима MOVE (ПЕРЕНЕСТИ)).

Кроме того, режим редактирования с помощью маркеров выделения можно выбрать, воспользовавшись контекстным меню (рис. 4.2). После того как вы выберете активный маркер, щелкните *правой* кнопкой мыши для открытия контекстного меню, содержащего команды редактирования с помощью маркеров выделения.

В зависимости от типа объекта и от того, какой маркер был выбран в качестве базового, вы можете так или иначе перемещать объект, выбирая базовый маркер и перемещая его на новое место. Если при выборе нового места нажать **Shift**, будет сделано несколько копий выбранных объектов. Кроме того, в режим многократного копирования можно переключиться, введя **C** (K) (от MULTIPLY COPY).

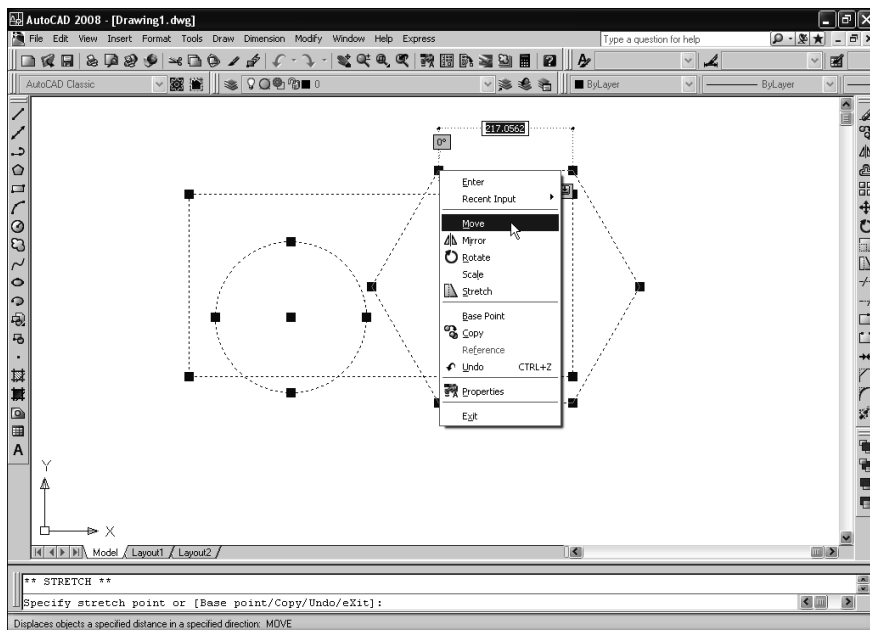


Рис. 4.2. Выбор в контекстном меню режима редактирования с помощью маркеров выделения

**Совет.** Можно сделать активными несколько маркеров выделения, чтобы облегчить задачу соблюдения их взаимного расположения. Для того чтобы сделать активными несколько маркеров, необходимо во время их выбора удерживать нажатыми клавиши **Shift+Ctrl**. Следует заметить, что режим редактирования с помощью маркеров выделения не активизируется до тех пор, пока вы не выберете (без использования **Shift+Ctrl**) один маркер, который будет применяться в качестве базового.

Настраивать режимы работы и внешний вид маркеров выделения можно с помощью элементов управления группы **Grips** (Ручки), которые находятся на вкладке **Selection** (Выбор) диалогового окна **Options** (см. рис. 4.1).

## 4.2. Инструменты удаления, копирования и вставки объектов

На чертежах часто используются одинаковые объекты. В отличие от традиционного черчения, AutoCAD позволяет просто продублировать готовый объект нужное количество раз, а не создавать множество аналогичных объектов с самого начала. Кроме того, объекты AutoCAD можно копировать в буфер обмена Windows. Соответствующие инструменты и режимы мы рассмотрим


рим в следующих разделах, однако сначала уделим внимание инструменту **Erase** (Стереть), с помощью которого в AutoCAD можно удалить любые ставшие ненужными объекты.

### 4.2.1. Инструмент *Erase*

Удалять объекты из чертежа можно, используя любой метод выбора. При этом операция удаления может применяться как в режиме «объект/операция», так и в режиме «операция/объект».

Для удаления одного или нескольких объектов выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Erase** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Erase** (Изменить ⇒ Стереть);
- щелкните по кнопке  **Erase** (Стереть) панели инструментов **Modify** (Изменить);
- введите в командном окне команду **ERASE** (СТЕРЕТЬ) или просто **E** (С).

2. После запуска команды AutoCAD предложит вам выбрать объекты.

3. Выберите объекты, подлежащие удалению, а затем нажмите клавишу **Enter**.


Кроме того, выбрать объекты, подлежащие удалению, можно, щелкнув *правой* кнопкой мыши в области черчения и выбрав команду **Erase** (Стереть) из контекстного меню. Наконец, если на чертеже имеются выделенные объекты, то при нажатии **Delete** также автоматически происходит запуск инструмента **Erase** и, соответственно, удаление набора выбранных объектов.

### 4.2.2. Инструмент *Copy*

Пользователь AutoCAD может создавать дубликаты объектов в пределах текущего чертежа. При этом по умолчанию используется метод создания набора выбранных объектов с последующим заданием начальной точки, которую называют еще *базовой точкой* (base point), а затем — второй точки, или *точки смещения* (displacement). В случае необходимости можно сделать не одну, а несколько копий. Операция копирования может применяться как в режиме «объект/операция», так и в режиме «операция/объект».

Для однократного копирования набора выбранных объектов выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Copy** (Копировать) одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Copy** (Изменить ⇒ Копировать);
- щелкните по кнопке  **Copy** (Копировать) панели инструментов **Modify** (Изменить);
- введите в командном окне команду **COPY** (КОПИРОВАТЬ) или просто **CP** (КП).

2. После запуска команды AutoCAD предложит выбрать объекты.
3. Выберите объекты, подлежащие копированию, а затем нажмите клавишу **Enter**. AutoCAD отобразит приглашение:  
Specify base point or [Displacement] <Displacement>:  
(Базовая точка или [Перемещение] <Перемещение>:)
4. Задайте базовую точку. AutoCAD отобразит следующее приглашение:  
Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:  
(Вторая точка или <считать перемещением первую точку>:)
5. Задайте точку смещения (рис. 4.3). AutoCAD создаст в заданной точке копию объекта.
6. Нажмите **Enter** для завершения копирования.

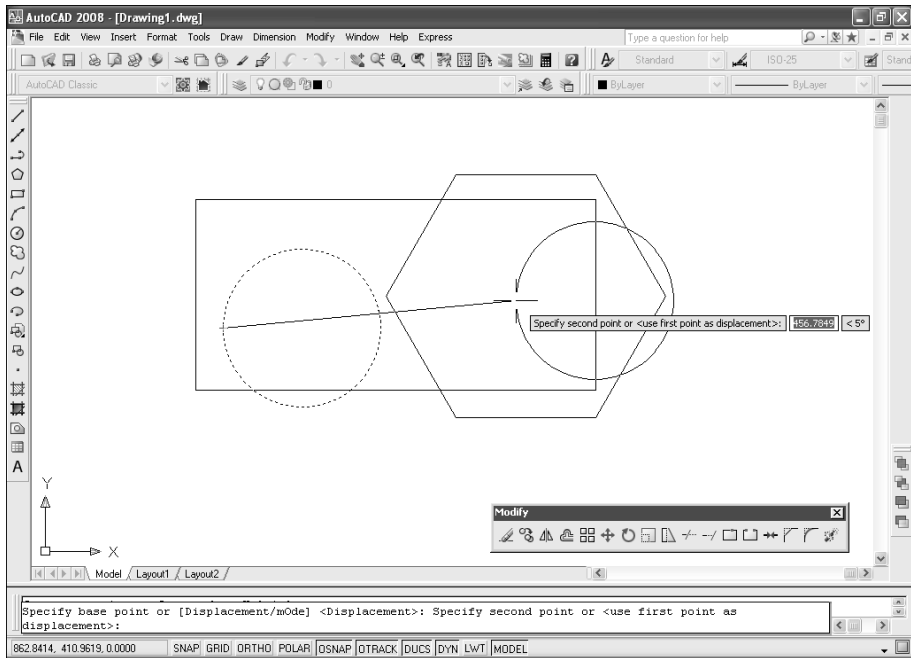


Рис. 4.3. Копирование объекта с помощью инструмента **Сору**


### 4.2.3. Инструменты помещения объектов в буфер обмена Windows

Как и в обычных Windows-приложениях, в AutoCAD с помощью буфера обмена Windows можно перемещать или копировать объекты из одного чертежа в другой, из пространства листа в пространство модели, и наоборот, а также переносить их из AutoCAD в другие приложения. При *вырезании* (cut)

выбранные объекты помещаются в буфер обмена и удаляются из чертежа. При *копировании* (copy) выбранные объекты также помещаются в буфер обмена, но остаются при этом на чертеже. Независимо от того, как объекты попали в буфер обмена, их затем можно *вставить* (paste) в чертеж, используя различные инструменты вставки.

### ***Инструмент Cut to Clipboard***


Для того чтобы вырезать объекты чертежа и поместить их в буфер обмена, выполните следующие шаги.

1. Выберите объекты, которые желаете вырезать.
2. Запустите инструмент **Cut to Clipboard** (Вырезать) одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Edit** ⇒ **Cut** (Правка ⇒ Вырезать);
  - щелкните по кнопке  **Cut** (Вырезать) панели инструментов **Standard**;
  - введите в командном окне команду **CUTCLIP** (ВБУФЕР);
  - нажмите сочетание клавиш **Ctrl+X**;
  - щелкните *правой* кнопкой мыши в области черчения и выберите из команды контекстного меню **Cut**.
3. После запуска инструмента AutoCAD поместит все выбранные объекты в буфер обмена, сообщив об их количестве в командном окне, а затем удалит их из чертежа и завершит выполнение команды CUTCLIP (ВБУФЕР).

*Примечание.* Можно сначала запустить инструмент **Cut to Clipboard**, а затем выбрать объекты, которые вы желаете вырезать и поместить в буфер обмена. В этом случае количество выбранных объектов выводится AutoCAD в командном окне по ходу выбора объектов.

### ***Инструмент Copy to Clipboard***

Для того чтобы создать копию нужных вам объектов в буфере обмена, не удаляя их из чертежа, выполните следующие шаги.

1. Выберите объекты, которые желаете скопировать.
2. Запустите инструмент **Copy to Clipboard** (Копировать) одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Edit** ⇒ **Copy** (Правка ⇒ Копировать);
  - щелкните по кнопке  **Copy** (Копировать) панели инструментов **Standard**;
  - введите в командном окне команду **COPYCLIP** (КБУФЕР);
  - нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+C**;
  - щелкните *правой* кнопкой мыши на области черчения и выберите команду контекстного меню **Copy**.

3. После запуска инструмента AutoCAD поместит все выбранные объекты в буфер обмена, сообщив об их количестве в командном окне, а затем завершит выполнение команды `COPYCLIP` (КБУФЕР).

*Примечание.* Можно сначала запустить инструмент **Copy to Clipboard**, а затем выбрать объекты, которые вы желаете копировать в буфер обмена. В этом случае количество выбранных объектов выводится AutoCAD в командном окне по ходу выбора объектов.

### **Инструмент Copy with Base Point**

При копировании объектов в буфер обмена с использованием инструмента **Copy to Clipboard** или **Cut to Clipboard** пользователь никак не может повлиять на выбор *базовой точки* (base point), которая впоследствии будет использована при вставке объектов из буфера обмена в чертеж (об инструментах вставки речь пойдет далее в этой главе). Поэтому в тех случаях, когда возникает необходимость в назначении базовой точки, для копирования в буфер обмена лучше использовать инструмент **Copy with Base Point** (Копировать с базовой точкой).

Для задания базовой точки при копировании объектов в буфер обмена выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Copy with Base Point** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Edit** ⇒ **Copy with Base Point** (Правка ⇒ Копировать с базовой точкой);
  - в командном окне введите команду **COPYBASE** (БТКОПИРОВАТЬ);
  - нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+Shift+C**;
  - щелкните *правой* кнопкой мыши в области черчения и выберите из команды контекстного меню **Copy with Base Point** (Копировать с базовой точкой).
2. Задайте базовую точку.
3. Выберите объекты, которые вы желаете скопировать. AutoCAD будет сообщать о количестве выбранных объектов по ходу выбора.
4. Нажмите клавишу **Enter** для завершения выбора. AutoCAD поместит все выбранные объекты в буфер обмена вместе с информацией о базовой точке и и завершит выполнение команды `COPYBASE` (БТКОПИРОВАТЬ).


*Примечание.* Можно сначала выбрать объекты, а затем запустить инструмент **Copy with Base Point**. В этом случае AutoCAD лишь предложит задать базовую точку, после чего скопирует выбранные объекты в буфер обмена, сообщив информацию об их количестве в командном окне.

## **4.2.4. Инструменты вставки объектов из буфера обмена**

Как уже отмечалось выше, содержимое буфера обмена можно вставить в чертеж.

### Инструмент *Paste*

Для вставки объектов в буфер обмена предназначен инструмент **Paste** (Вставить), запустить который можно одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Edit** ⇒ **Paste** (Правка ⇒ Вставить);
- щелкните по кнопке  **Paste** (Вставить) панели инструментов **Standard**;
- введите в командном окне команду **PASTECLIP** (ВСТБУФЕР);
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+V**;
- щелкните *правой* кнопкой мыши в области черчения и выберите команду контекстного меню **Paste**.

После этого AutoCAD предлагает задать точку вставки, а затем вставляет объект в указанную точку чертежа.

### Инструмент *Paste to Original Coordinates*

При вставке объектов AutoCAD из одного чертежа в другой можно воспользоваться инструментом **Paste to Original Coordinates** (Вставить с исходными координатами), позволяющим вставлять объекты с теми же координатами, что и в оригинальном чертеже, из которого они были вырезаны или скопированы.

Для вставки объектов AutoCAD с теми же исходными координатами запустите инструмент **Paste to Original Coordinates** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Edit** ⇒ **Paste to original coordinates** (Правка ⇒ Вставить с исходными координатами);
- введите в командном окне команду **PASTEORIG** (ВСТИСХОД);
- щелкните *правой* кнопкой мыши в области черчения, а затем выберите команду контекстного меню **Paste to Original Coordinates**.

### Инструмент *Paste as Block*

Когда вы вставляете копии объектов AutoCAD в чертеж, они вставляются как отдельные объекты. Однако можно, скопировав или вырезав набор выбранных объектов в буфер обмена, вставить эти объекты в виде *блока* (block), воспользовавшись для этого инструментом **Paste as Block** (Вставить как блок).

Для вставки нескольких объектов AutoCAD в виде единого блока воспользуйтесь одним следующих методов:

- выберите команду меню **Edit** ⇒ **Paste as Block** (Правка ⇒ Вставить как блок);
- введите в командном окне команду **PASTEBLOCK** (ВСТБЛОК);
- щелкните *правой* кнопкой мыши в области черчения, а затем выберите команду контекстного меню **Paste as Block**.


Подробнее работа с блоками рассматривается в главе 8.

### 4.2.5. Инструмент *Offset*

Инструмент **Offset** (Подобие), как и инструмент **Copy**, предназначен для копирования объектов. Однако, в отличие от инструмента **Copy**, инструмент **Offset** при копировании выбранных объектов *всегда* смещает их на заданное расстояние по нормали к каждому сегменту объекта. Именно поэтому такое копирование называют также *эквидистантным смещением* (offsetting).

Для эквидистантного смещения кривой путем задания расстояния смещения выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Offset** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Offset** (Изменить ⇒ Подобие);
- щелкните по кнопке  **Offset** (Подобие) панели инструментов **Modify** (Изменить);
- в командном окне введите команду **OFFSET** (ПОДОБИЕ) или просто **O** (ПОД).

2. После запуска команды AutoCAD отобразит приглашение:

Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <Through>:  
(Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:)

3. Задайте расстояние посредством выбора двух точек или введения расстояния с клавиатуры. AutoCAD отобразит приглашение:

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>:  
(Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:)

4. Выберите объект для эквидистантного смещения. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo]  
<Exit>: (Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:)

5. Задайте направление, в котором нужно выполнять смещение, выбрав точку на чертеже. AutoCAD предложит выбрать следующий объект для эквидистантного смещения.

6. Повторите пп. 3 и 4 (рис. 4.4) или нажмите клавишу **Enter** для завершения выполнения команды.

### 4.2.6. Инструмент *Mirror*

С помощью инструмента **Mirror** (Зеркальное отражение) можно копировать объекты с зеркальным отображением. Зеркальное отображение исходных объектов создается относительно оси отображения, которую пользователь задает по двум точкам чертежа. При создании объектов в зеркальном отображении исходные объекты можно как сохранить, так и удалить. Операция копирования с зеркальным отображением может применяться как в режиме «объект/операция», так и в режиме «операция/объект».



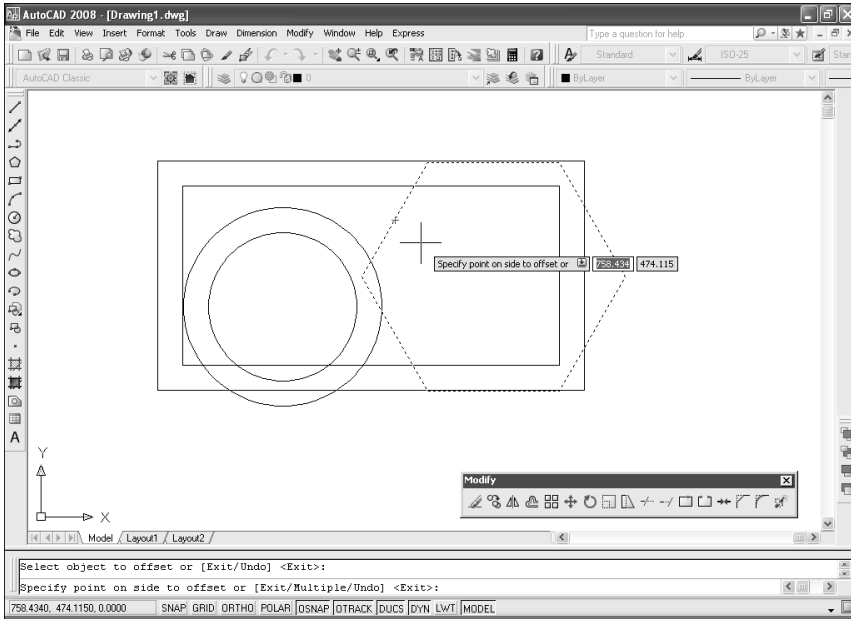



Рис. 4.4. Для эквидистантного смещения остальных объектов достаточно выбрать их и задать направление смещения

Для получения копии объектов в зеркальном отображении выполните следующие шаги.

- Запустите инструмент **Mirror** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Modify** ⇒ **Mirror** (Изменить ⇒ Зеркальное отражение);
  - щелкните по кнопке  **Mirror** (Зеркальное отражение) панели инструментов **Modify**;
  - введите в командном окне **MIRROR** (ЗЕРКАЛО) или просто **MI** (З).
- После запуска команды AutoCAD предложит выбрать объекты.
- Выберите объекты, подлежащие копированию с зеркальным отображением, а затем нажмите клавишу **Enter**. AutoCAD отобразит приглашение:
 

Specify first point of mirror line:  
(Первая точка оси отражения:)
- Задайте первую точку оси отображения. AutoCAD отобразит приглашение:
 

Specify second point of mirror line:  
(Вторая точка оси отражения:)
- Задайте вторую точку оси отображения (рис. 4.5). AutoCAD отобразит следующий запрос:
 

Erase source objects? [Yes/No] <N>:  
(Удалить исходные объекты? [Да/Нет] <Н>:)

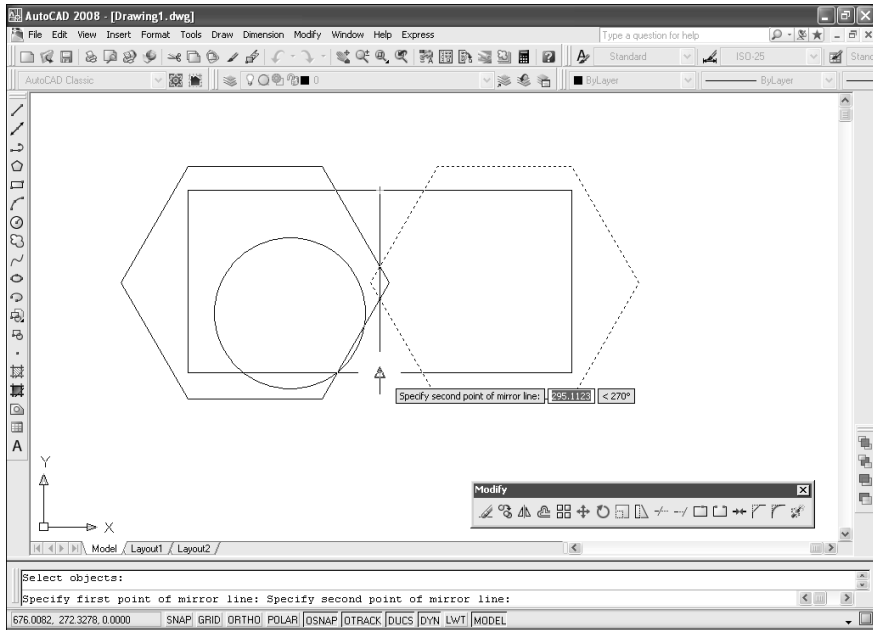


Рис. 4.5. Задание второй точки оси отображения

6. Нажмите **Enter** для сохранения исходных объектов.



**Совет.** Если перед использованием инструмента **Mirror** включить режим **ORTHO** (ОРТО), копии будут отображаться строго горизонтально или вертикально.

### 4.2.7. Инструмент Array

Часто на чертежах возникает необходимость расположить копии одного и того же объекта рядами и (или) столбцами либо по кругу. Такие последовательности объектов называются в AutoCAD соответственно *прямоугольными* (rectangular array) или *радиальными массивами* (polar array). При создании прямоугольного массива количество копий, представленных в массиве, определяется количеством строк и столбцов в массиве, а также расстояниями между ними. При создании радиального массива количество копий, а также необходимость поворота копируемых объектов при размещении их по кругу, задаются пользователем. Операция создания массива копий объекта может применяться как в режиме «объект/операция», так и в режиме «операция/объект».

Для создания прямоугольного массива создайте исходный объект, а затем выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Array** (Массив) одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Modify** ⇒ **Array** (Изменить ⇒ Массив);

- щелкните по кнопке  **Array** (Массив) панели инструментов **Modify**;
  - введите в командном окне команду **ARRAY** (МАССИВ) или **AR** (MC).
2. В открывшемся диалоговом окне **Array** (Массив) выберите переключатель **Rectangular array** (Прямоугольный массив). AutoCAD отобразит элементы управления для задания значений параметров прямоугольного массива.
- 
3. Щелкните по кнопке **Select objects** (Выбрать объекты). Диалоговое окно временно исчезнет, а AutoCAD предложит выбрать объекты. Выберите предварительно созданный исходный объект. Закончив выбор, щелкните *правой* кнопкой мыши или нажмите клавишу **Enter** для возврата в диалоговое окно **Array**.
  4. В строках **Rows** (Рядов) и **Columns** (Столбцов) задайте количество строк и столбцов в массиве (рис. 4.6).

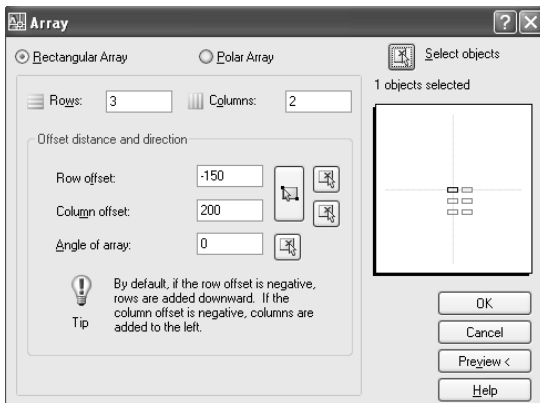


Рис. 4.6. Диалоговое окно **Array** в режиме создания прямоугольного массива

5. В группе **Offset distance and direction** (Расстояния и направление) задайте значения смещения строк и столбцов, введя их в строках **Row offset** (Между рядами) и **Column offset** (Между столбцами) соответственно, или щелкнув по расположенным рядом кнопкам и задав точки на чертеже. Расстояние между строками и столбцами можно задать одновременно, щелкнув по кнопке **Pick both offsets** (Указать оба расстояния) и выбрав две точки на чертеже. Расстояние между точками по вертикали задает расстояние между строками, а по горизонтали — между столбцами.
6. Для изменения угла поворота массива введите новый угол в строке **Angle of array** (Угол поворота). При этом следует учитывать, что этот угол основан на текущем угле поворота привязки и типе единиц измерения угловых величин.
7. Щелкните по кнопке **OK** для создания массива.  
Выбрав объекты, а также задав метод создания массива и значения его па-

раметров, можно щелкнуть по кнопке **Preview** (Просмотр) для предварительного просмотра массива непосредственно на чертеже. Отобразив массив, AutoCAD тут же открывает небольшое диалоговое окно **Array** (Массив). В этом окне можно щелкнуть по кнопке **Accept** (Принять) для создания массива с использованием текущих значений или по кнопке **Modify** (Изменить) для возврата к основному диалоговому окну **Array** с целью изменения значений одного или нескольких параметров.

Для создания радиального массива выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Array** одним из следующих методов:
  - выберите из меню команду **Modify** ⇒ **Array** (Изменить ⇒ Массив);
  - щелкните по кнопке **Array** панели инструментов **Modify**;
  - в командном окне введите команду **ARRAY** (МАССИВ) или просто **AR** (MC).
2. В открывшемся диалоговом окне **Array** выберите переключатель **Polar array** (Круговой массив). AutoCAD отобразит элементы управления, предназначенные для настройки параметров радиального массива.
3. Задайте центральную точку массива, введя ее координаты в строках ввода **X** и **Y** или щелкнув по кнопке **Pick center point** (Указать центр массива), а затем выбрав центральную точку на чертеже.
4. Щелкните по кнопке **Select objects** (Выбрать объекты). Диалоговое окно временно закроется, а AutoCAD предложит вам выбрать объекты. Выберите объекты, из которых будет создан массив. Закончив выбор объектов, щелкните *правой* кнопкой мыши или нажмите **Enter** для возврата в диалоговое окно **Array** (рис. 4.7).
5. В группе **Method and values** (Способ и значения) выберите из раскрывающегося списка **Method** (Способ построения) тот метод, который вы желаете использовать для задания массива, а затем введите необходимые данные.

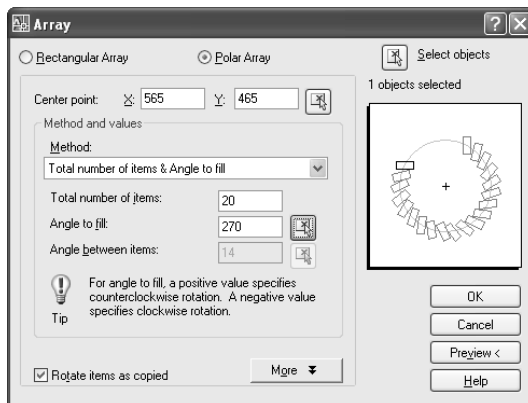


Рис. 4.7. Диалоговое окно **Array** в режиме создания радиального массива

6. Установите флажок **Rotate items as copied** (Поворачивать элементы массива) для поворота элементов массива или сбросьте его для сохранения исходной ориентации каждой копии.
7. Щелкните по кнопке **ОК** для создания массива.

*Совет.* Можно щелкнуть по кнопке **More** (Больше) для отображения дополнительных элементов управления диалогового окна **Array**, позволяющих настроить базовые точки элементов массива так, чтобы объекты поворачивались относительно точки, отличной от используемой в качестве базовой точки по умолчанию.


## 4.3. Инструменты перемещения объектов

AutoCAD позволяет перемещать один или несколько объектов, а также поворачивать их вокруг заданной точки. При изменении расположения объектов соответствующие операции могут применяться как в режиме «объект/операция», так и в режиме «операция/объект». Кроме того, перемещать или вращать объекты можно с помощью маркеров выделения.

### 4.3.1. Инструмент *Move*

Объекты на чертеже можно перемещать с помощью инструмента **Move** (Переместить). По умолчанию используется метод, заключающийся в создании набора выбранных объектов с последующим заданием базовой точки и точки смещения, т. е. точно так же, как и при копировании, с тем лишь отличием, что при перемещении объекта исходный объект удаляется. При перемещении объектов их ориентация и размеры остаются неизменными.

Для перемещения объектов выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Move** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Modify** ⇒ **Move** (Изменить ⇒ Перенести);
  - щелкните по кнопке  **Move** (Переместить) панели инструментов **Modify**;
  - в командном окне введите команду **MOVE** (ПЕРЕНЕСТИ) или просто **M** (П).
2. После запуска команды AutoCAD предложит выбрать объекты.
3. Выберите подлежащие перемещению объекты и нажмите клавишу **Enter**. AutoCAD отобразит приглашение:

Specify base point or [Displacement] <Displacement>:  
(Базовая точка или [Перемещение] <Перемещение>:)

4. Задайте базовую точку. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: (Вторая точка или <считать перемещением первую точку>:)

5. Задайте точку смещения (рис. 4.8). AutoCAD переместит объект и завершит выполнение команды MOVE (ПЕРЕНЕСТИ).

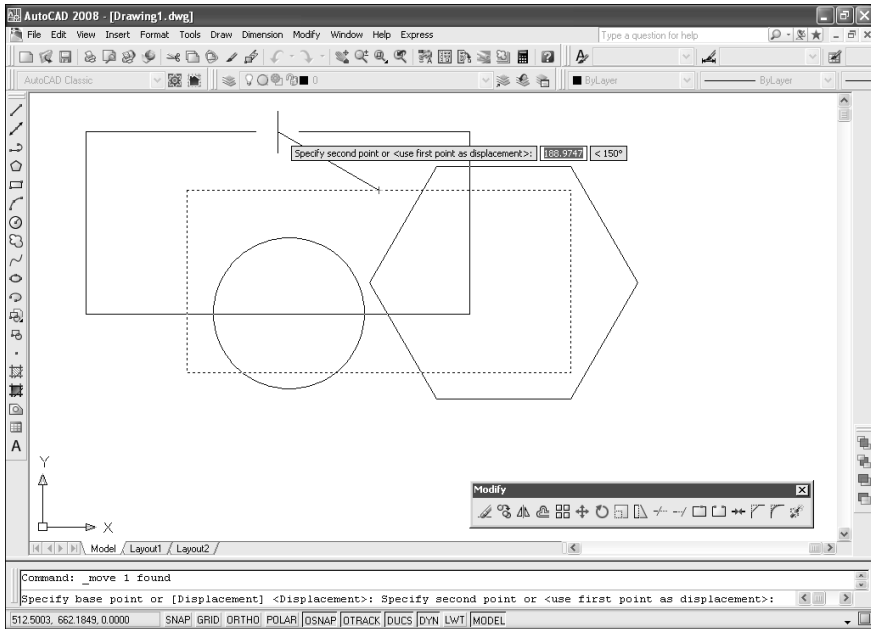


Рис. 4.8. Задание точки смещения


Помимо режима перемещения по заданным двум точкам, команда MOVE поддерживает режим перемещения по заданному расстоянию DISPLACEMENT (ПЕРЕМЕЩЕНИЕ). Для использования этого режима нужно в ответ на приглашение задать базовую точку или смещение базовую точку не задавать, а просто ввести значение расстояние смещения в командном окне. В этом случае в ответ на следующее приглашение программы задать точку смещения вам останется просто нажать клавишу **Enter**.

### 4.3.2. Инструмент Rotate

С помощью инструмента **Rotate** (Повернуть) объекты чертежа можно поворачивать относительно заданной точки на заданный угол или на угол, заданный другим объектом. Методом, используемым по умолчанию, является поворот объектов вокруг заданной базовой точки на угол, заданный относительно го текущего угла поворота. Размеры объектов при повороте не изменяются.

Для поворота объектов выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Rotate** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Rotate** (Изменить ⇒ Повернуть);
- щелкните по кнопке  **Rotate** (Повернуть) панели инструментов **Modify**;
- введите в командном окне команду **ROTATE** (ПОВЕРНУТЬ) или просто **RO** (ПОВ).

2. После запуска команды AutoCAD предложит выбрать объекты.

3. Выберите подлежащие повороту объекты, а затем нажмите клавишу **Enter**. AutoCAD отобразит приглашение:

Specify base point: (Базовая точка:)

4. Задайте базовую точку. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify rotation angle or [Copy/Reference] <0.00>:  
(Угол поворота или [Копия/Опорный угол] <0.00>:)

5. Задайте угол поворота (рис. 4.9). AutoCAD переместит объект и завершит выполнение команды **ROTATE** (ПОВЕРНУТЬ).

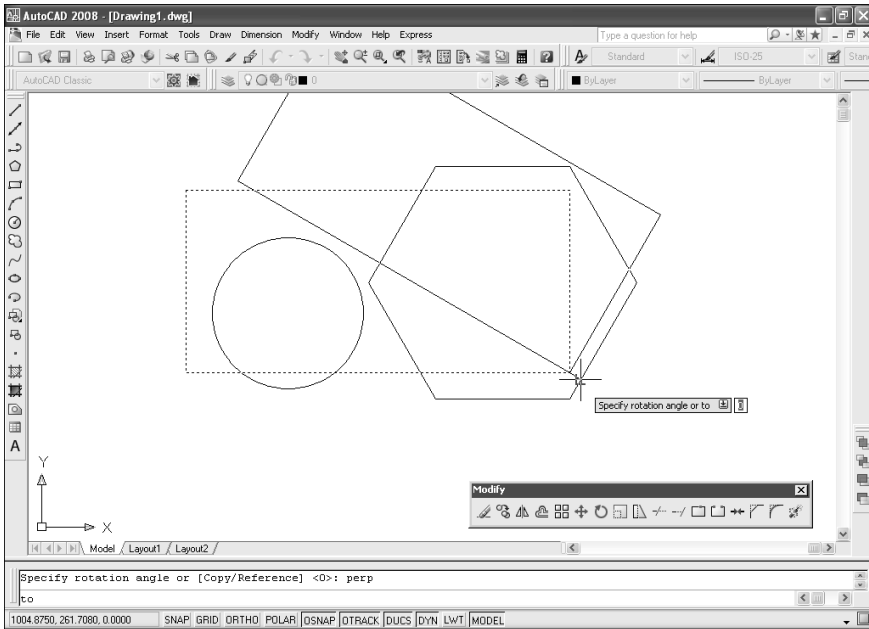


Рис. 4.9. Задание угла поворота

### 4.3.3. Инструмент *Align*

Перемещать, поворачивать и, при необходимости, изменять размеры объектов можно также с помощью инструмента **Align** (Выровнять). Особенностью этого инструмента является то, что объект, к которому он применяется, выравнивается по другому объекту.

Запустите инструмент **Align** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **3D Operations** ⇒ **Align** (Изменить ⇒ 3D операции ⇒ Выровнять);
- в командном окне введите команду **ALIGN** (ВЫРОВНЯТЬ) или просто **AL** (BP).

В общем случае после запуска инструмента **Align** AutoCAD предложит сначала выбрать объекты, подлежащие перемещению, а затем задать *три пары* точек. Первая точка каждой пары пара называется *исходной точкой* (source points), а вторая *точкой назначения* (destination points).

При выравнивании двухмерных объектов достаточно задать только *две пары* точек. Первая пара точек определяет *направление перемещения* объекта. Объект перемещается так, чтобы после завершения работы команды **ALIGN** (ВЫРОВНЯТЬ) первая исходная точка совпала с первой точкой назначения. Если нажать клавишу **Enter**, не задав вторую пару точек, выполнение команды завершится. Объект при этом переместится (как после выполнения команды **MOVE** (ПЕРЕНЕСТИ)), но сохранит текущую ориентацию.

Вторая пара точек задает *угол поворота* исходного объекта. Если задана вторая пара точек, объект не только перемещается, но и поворачивается так, чтобы линия, проходящая через первую и вторую исходные точки, шла вдоль воображаемой линии, проходящей через первую и вторую точки назначения (как после выполнения команды **ROTATE** (ПОВЕРНУТЬ)). Кроме того, если нажать **Enter**, не задавая третьей пары точек, AutoCAD предложит масштабировать объект по точкам выравнивания (как после выполнения команды **SCALE** (МАСШТАБ)). При этом для определения коэффициента масштабирования AutoCAD использует расстояния между первой и второй точками назначения. Масштабирование доступно только в том случае, когда выравнивание объектов осуществляется по двум парам точек.

## 4.4. Инструменты модификации объектов

Размеры объектов могут изменяться путем растяжения, масштабирования, удлинения, обрезки или увеличения.




### 4.4.1. Инструмент *Stretch*

С помощью инструмента **Stretch** (Растянуть) можно изменять размеры объектов, растягивая их в заданном направлении. При растягивании объектов нужно сначала выбрать их с использованием пересекающей рамки или пересекающей полирамки, а затем задать расстояние смещения или выбрать базовую точку и точку смещения. Объекты, через которые проходит пересекающая рамка или полирамка, растягиваются, а те, которые полностью охвачены рамкой или полирамкой, просто перемещаются. При этом следует учитывать, что действие инструмента **Stretch** распространяется только на конечные точки объектов. Это означает, что дуги и прямолинейные сегменты будут растягиваться, а окружности и эллипсы — нет.

Для растяжения объекта выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Stretch** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Stretch** (Изменить ⇒ Растянуть);
- щелкните по кнопке  **Stretch** (Растянуть) панели инструментов **Modify**;
- в командном окне введите команду **STRETCH** (РАСТЯНУТЬ) или просто **S** (РАС).

2. После запуска инструмента AutoCAD отобразит приглашение:

Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon... (Выберите растягиваемые объекты секущей рамкой или секущим многоугольником...)

Select objects: (Выберите объекты:)

3. Охватите нужную область пересекающей рамкой или пересекающей полирамкой, а затем нажмите **Enter**. AutoCAD отобразит приглашение:

Specify base point or displacement:

(Базовая точка или перемещение:)

4. Задайте базовую точку. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify second point or [Displacement] <Displacement>:

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

5. Задайте вторую точку смещения (рис. 4.10). AutoCAD выполнит растяжение и автоматически завершит работу команды **STRETCH** (РАСТЯНУТЬ).

Для растяжения объектов по заданному смещению в режиме **DISPLACEMENT** (ПЕРЕМЕЩЕНИЕ), который используется по умолчанию в случае непосредственного ввода значения в командном окне, нужно в ответ на приглашение программы задать базовую точку или смещение ввести только значение смещения, не задавая базовой точки.

### 4.4.2. Инструмент *Scale*

С помощью инструмента **Scale** (Масштаб) можно изменять размеры выбранных объектов относительно базовой точки. При этом AutoCAD позволя-

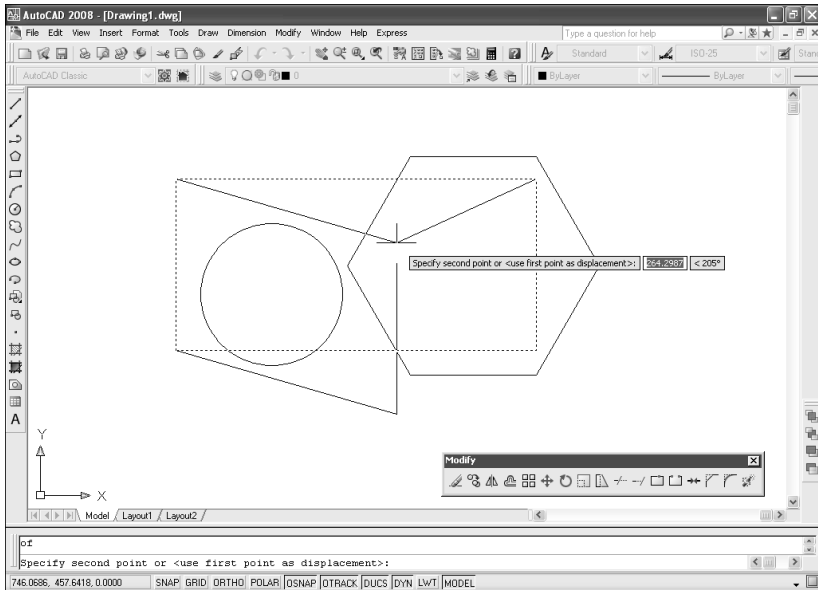



Рис. 4.10. Задание второй точки для растяжения объекта

ет изменять размеры объектов как путем задания непосредственного значения коэффициента масштабирования, так и с помощью задания базовой точки и отрезка, длина которого используется для вычисления коэффициента масштабирования в текущих единицах измерения чертежа.

Для масштабирования объекта путем задания непосредственного значения коэффициента масштабирования выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Scale** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Modify** ⇒ **Scale** (Изменить ⇒ Масштаб);
  - щелкните по кнопке  **Scale** (Масштаб) панели инструментов **Modify**;
  - введите в командном окне команду **SCALE** (МАСШТАБ) или просто **SC** (МШ).
2. После запуска команды AutoCAD предложит выбрать объекты.
3. Выберите подлежащие масштабированию объекты, а затем нажмите клавишу **Enter**. AutoCAD отобразит приглашение:

Specify base point: (Базовая точка:)

4. Задайте базовую точку. AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify scale factor or [Copy/Reference] <1.0000>:  
(Масштаб или [Копия/Опорный отрезок] <1.0000>:)


5. Задайте коэффициент масштабирования, введя его в командном окне. AutoCAD масштабирует объекты и автоматически завершит выполнение команды **SCALE**.

### 4.4.3. Инструмент *Extend*

Одной из часто используемых операций изменения размера является операция *удлинения* (extending) объектов с помощью инструмента **Extend** (Удлинить), после выполнения которой они достигают границы, определенной другими объектами. При использовании инструмента **Extend** нужно сначала выбрать *ограничивающие ребра* (boundary edge), а затем выбрать подлежащие удлинению объекты (по одному или с использованием пересекающей линии).

Для удлинения объекта выполните следующие операции.

1. Запустите инструмент **Extend** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Extend** (Изменить ⇒ Удлинить);
- щелкните по кнопке  **Extend** (Удлинить) панели инструментов **Modify**;
- введите в командном окне команду **EXTEND** (УДЛИНИТЬ) или просто **EX** (У).

2. После запуска инструмента **Extend** AutoCAD отобразит приглашение:

Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select boundary edges ... (Текущие установки: Проекция=ПСК, Кромки=Без продолжения Выберите граничные кромки ...)

Select objects or <select all>:  
(Выберите объекты или <выбрать все>:)

3. Выберите объекты, которые будут использоваться в качестве ограничивающих ребер или, если это уместно, нажмите клавишу **Enter** для выбора в качестве ограничивающих ребер всех объектов чертежа. AutoCAD отобразит приглашение:

Select object to extend or shift-select to trim or

[Fence/Crossing/Project/Edge/Undo]: (Выберите удлиняемый (+**Shift** – обрезаемый) объект или [Линия выбора/неРечеркивание/Проекция/Кромка/Отменить]:)

4. Выберите объект для удлинения (рис. 4.11), после чего AutoCAD повторит предыдущее приглашение.

5. Выберите другой объект для удлинения или нажмите **Enter** для завершения выполнения команды.

### 4.4.4. Инструмент *Trim*

Инструмент **Trim** (Обрезать) предназначен для выполнения операции обрезки, которая по сути является обратной удлинению. После выполнения обрезки объект укорачивается по границе, определенной другими объектами. При использовании инструмента **Trim** нужно сначала выбрать *секущие ребра* (cutting edge), а затем выбрать подлежащие обрезке объекты (по одному или с использованием пересекающей линии либо пересекающей рамки).

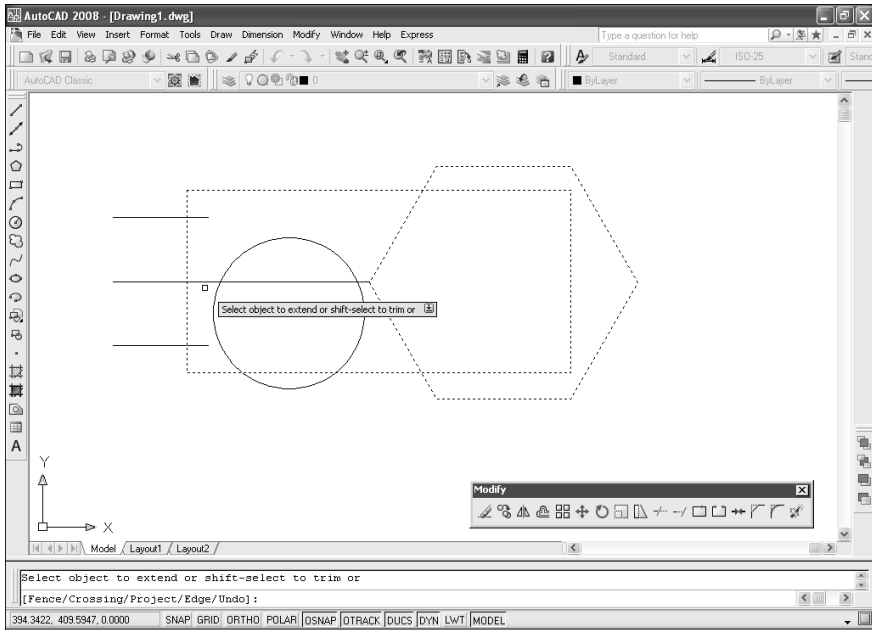



Рис. 4.11. Средняя линия удлинена до шестиугольника

Для обрезки объекта выполните следующие шаги.

- Запустите инструмент **Trim** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Modify** ⇒ **Trim** (Изменить ⇒ Обрезать);
  - щелкните по кнопке  **Trim** (Обрезать) панели инструментов **Modify**;
  - введите в командном окне команду **TRIM** (ОБРЕЗАТЬ) или просто **TR** (ОБР).
- После запуска команды AutoCAD отобразит приглашение:
 

```
Current settings: Projection=UCS, Edge=None
(Текущие установки: Проекция=ПСК, Кромки=Без продолжения)
Select cutting edges ... (Выберите режущие кромки ...)
Select objects: (Выберите объекты:)
```
- Выберите объекты, которые будут служить в качестве секущих ребер, и нажмите **Enter**. AutoCAD отобразит следующее приглашение:
 

```
Select object to trim or shift-select to extend or
[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: (Выберите
обрезаемый (+Shift – удлиняемый) объект или [Линия выбора/
печеркивание/Проекция/Кромка/удалить/Отменить]:)
```
- Выберите подлежащий обрезке объект (рис. 4.12). AutoCAD повторит предыдущее приглашение.

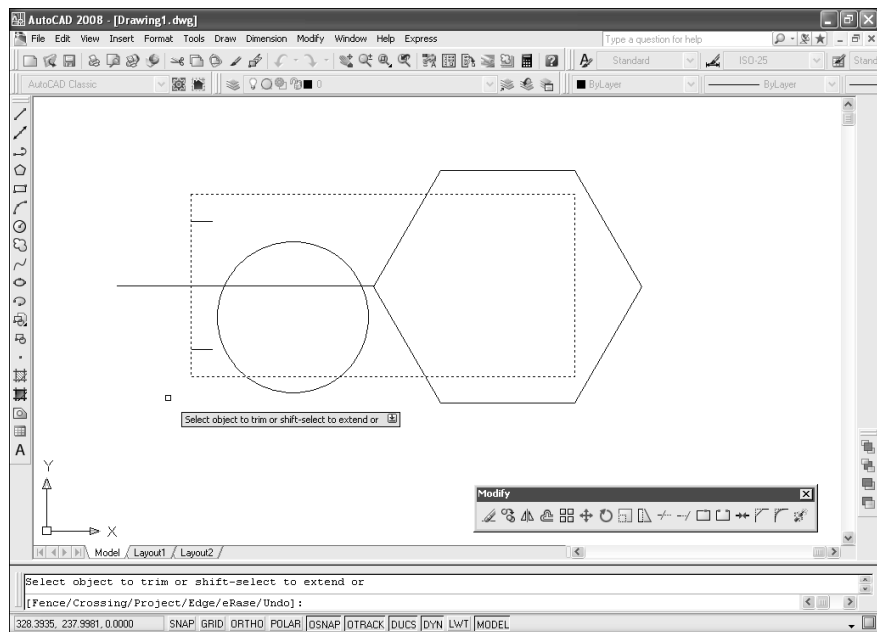


Рис. 4.12. Верхняя и нижняя линии обрезаны по контуру прямоугольника

5. Выберите следующий объект или нажмите клавишу **Enter** для завершения команды.

Если выбрать несколько секущих ребер, объект будет обрезан там, где он пересекается с ближайшим из них. Если выбрать точку на объекте, расположенную между двумя отсекающими ребрами, то будет удалена только та часть объекта, которая находится между этими ребрами. Если выбранный для обрезки объект сам является секущим ребром, удаленная часть исчезает с экрана, а секущее ребро больше не выделяется. Тем не менее видимая часть объекта может по-прежнему служить в качестве секущего ребра.


## 4.5. Инструменты и методы управления слоями

В AutoCAD имеется множество инструментов управления слоями, позволяющими выполнять как операции модификации объектов, находящихся на слоях, так и самих слоев.

### 4.5.1. Инструмент *Layer Properties Manager*

Как вы уже знаете из главы 1, основным инструментом, с помощью которого в AutoCAD выполняется управление свойствами слоев, является инст-

румент **Layer Properties Manager** (Диспетчер свойств слоев). Для запуска этого инструмента воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer** (Формат ⇒ Слой);
- щелкните по кнопке  **Layer Properties Manager** (Диспетчер свойств слоев) панели инструментов **Layers** (Слои);
- введите в командном окне команду **LAYER** (СЛОЙ) или просто **LA** (СЛ).

После запуска инструмента на экране появится диалоговое окно **Layer Properties Manager** (Диспетчер свойств слоев). Если пользователь не определил ни одного слоя, в этом окне будет отображаться информация о свойствах единственного слоя с именем **0**. Этот же слой во вновь созданных чертежах является текущим.

Как вы уже знаете, в *стиске слоев* (list view) диалогового окна **Layer Properties Manager** информация сгруппирована в 11 столбцов. Помимо названия слоя, приведенного в столбце **Name** (Имя), графические и текстовые элементы, находящиеся в других столбцах, отображают сведения о видимости слоев, их состоянии (заморожен/разморожен), цвете, типе и толщине линии и т. д.

Ниже перечислены свойства слоев в том порядке, в котором они отображаются в столбцах диалогового окна **Layer Properties Manager** (слева направо):

- **Status** (Статус) — состояние слоя (текущий, пустой, содержит объекты, помечен для удаления);
- **Name** (Имя) — название слоя;
- **On** (Вкл) — состояние видимости слоя (включен или выключен);
- **Freeze** (Заморозить) — состояние активности слоя (заморожен или разморожен) во всех видовых экранах;
- **Lock** (Блокировать) — состояние доступности слоя (заблокирован или разблокирован);
- **Color** (Цвет) — цвет, назначаемый объектам слоя по умолчанию;
- **Linetype** (Тип линий) — тип линии, назначаемый объектам слоя по умолчанию;
- **Lineweight** (Вес линий) — толщина линии, назначаемая объектам слоя по умолчанию;
- **Plot Style** (Стиль печати) — стиль печати, назначенный слою;
- **Plot** (Печать) — состояние вывода слоя на печать (печатаемый или непечатаемый);
- **Current VP Freeze** (Замороженный на текущем ВЭ) — состояние активности слоя (заморожен или разморожен) только в текущем активном плавающем видовом экране (пространство листа);
- **New VP Freeze** (Замороженный на новых ВЭ) — состояние активности слоя (заморожен или разморожен) во всех новых плавающих видовых экранах (пространство листа);
- **Description** (Пояснение) — необязательное текстовое описание слоя, создаваемое пользователем.

Для изменения любого из этих свойств достаточно щелкнуть по соответствующему графическому или текстовому элементу интересующего вас слоя. Если нужно отсортировать список слоев по любому из свойств, достаточно щелкнуть в заголовке списка по названию соответствующего свойства. Например, для сортировки списка по типу линий щелкните в заголовке по столбцу **Linetype** (Тип линий).

В левой части диалогового окна **Layer Properties Manager** находится список слоев, представленный в виде *древовидной структуры* (tree view). Этот список предназначен для просмотра слоев, сгруппированных по тем или иным признакам с помощью *фильтров* (filter). По умолчанию в этом списке представлена только одна группа, определенная с помощью встроенного фильтра **All Used Layers** (Все используемые слои). Эта группа входит в корневую группу **All** (Все), которая представляет все слои чертежа. И список слоев, и древовидный список фильтров имеют контекстные меню, которые открываются щелчком *правой* кнопкой мыши. Контекстное меню списка слоев (рис. 4.13) содержит команды для управления слоями, а также некоторые команды для работы с фильтрами.

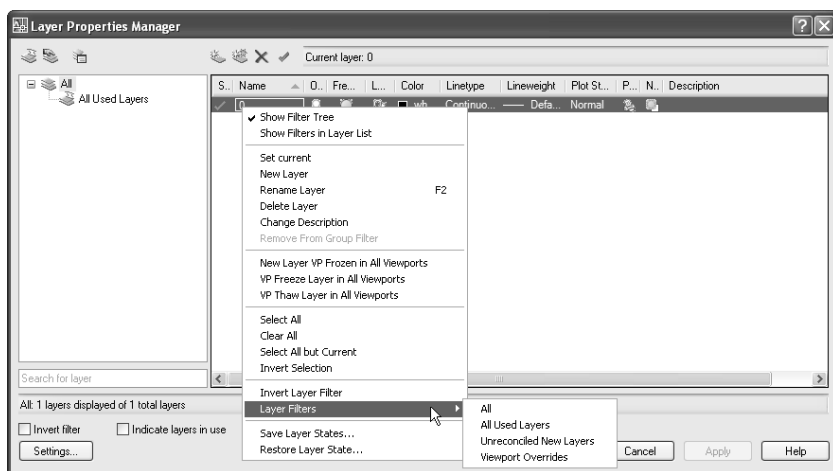


Рис. 4.13. Контекстное меню списка слоев диалогового окна **Layer Properties Manager**

Контекстное меню древовидного списка фильтров (рис. 4.14), в свою очередь, содержит некоторые команды управления свойствами слоев, а также ряд команд создания и управления фильтрами.

### 4.5.2. Создание и удаление слоев

На каждом чертеже пользователь может создавать сколь угодно много слоев и без ограничений использовать их для управления объектами чертежа. Во вновь созданном чертеже при создании нового слоя ему автоматически назначается цвет **white** — белый или черный, в зависимости от настройки фонового

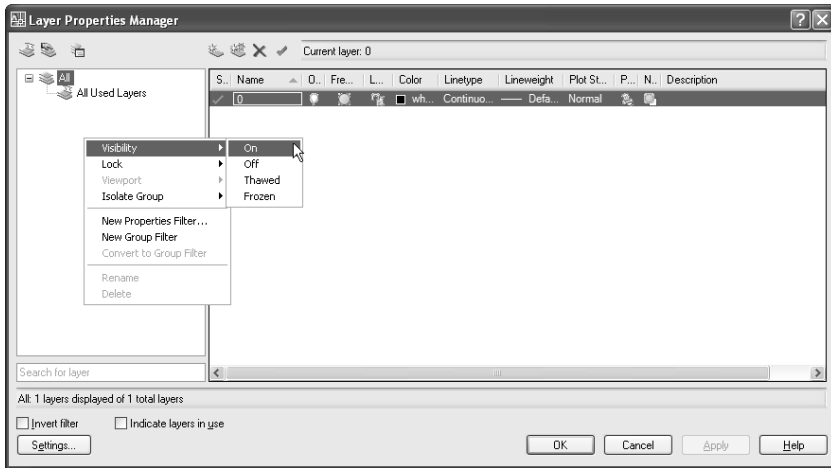



Рис. 4.14. Контекстное меню древовидного списка фильтров диалогового окна **Layer Properties Manager**

цвета) тип линии **Continuous**, толщина линии **Default** (По умолчанию) и стиль печати **Normal**. По умолчанию новый слой является видимым (включен и разморожен). Создав слой и присвоив ему имя, можно изменить его цвет, тип и толщину линии, видимость и другие свойства.

***Примечание.** Если при создании новых слоев AutoCAD создает слои со стилями печати вида **Color\_NNN** (Цвет\_NNN), где NNN — порядковый номер цвета, это означает, что в чертеже используются цветозависимые стили печати, которые в современной версии AutoCAD считаются устаревшими. Подробнее о стилях печати рассказывается в главе 9.*

Для создания нового слоя выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Properties Manager** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer** (Формат ⇒ Слой);
  - щелкните по кнопке **Layer Properties Manager** (Диспетчер свойств слоев) панели инструментов **Layers**;
  - введите в командном окне команду **LAYER** (СЛОЙ) или просто **LA** (СЛ).
2. В открывшемся диалоговом окне **Layer Properties Manager** щелкните по

кнопке  **New Layer** (Создать слой) панели инструментов списка слоев или нажмите комбинацию клавиш **Alt+N** либо щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **New Layer** (Создать слой) — см. рис. 4.13. AutoCAD создаст новый слой и присвоит ему имя вида **LayerN** (СлойN), где *N* — порядковый номер слоя с именем, используемым по умолчанию.




3. Сразу же после создания нового слоя AutoCAD автоматически перейдет в режим редактирования созданного по умолчанию имени. Введите вместо выделенного имени выбранное вами название. Имя слоя может содержать до 255 символов и состоять из букв, чисел и пробелов. Имена слоев нечувствительны к регистру, AutoCAD сохраняет в них строчные и прописные буквы так, как они были введены при присвоении слоям имен.
4. Щелкните по кнопке **ОК**, чтобы завершить выполнение команды LAYER (СЛОЙ) и возвратиться к текущему чертежу.

Если вы оставили имя слоя назначенным по умолчанию, просто нажав **Enter** после его создания, а затем решили его переименовать, для этого вам не придется удалять слой и создавать его заново. Чтобы изменить имя слоя, выполните следующие шаги.

1. Щелкните по имени нужного слоя в списке слоев диалогового окна **Layer Properties Manager** для выбора этого слоя.
2. Еще раз щелкните по имени слоя или нажмите клавишу **F2**, вследствие чего AutoCAD включит режим редактирования имени слоя, преобразовав имя в строку ввода.
3. Наберите новое имя слоя и нажмите клавишу **Enter**.

Для удаления слоя выполните следующие шаги.

1. Убедитесь в том, что нужный вам слой можно удалить: он не является текущим и не содержит каких-либо объектов.
2. В диалоговом окне **Layer Properties Manager** выберите подлежащий удалению слой из списка слоев.
3. Щелкните по кнопке  **Delete Layer** (Удалить слой) панели инструментов списка слоев или нажмите комбинацию клавиш **Alt+D** либо щелкните *правой* кнопкой мыши по выбранному слою и выберите команду контекстного меню **Delete Layer** (Удалить слой) — см. рис. 4.13. Можно также, выбрав слой, просто нажать клавишу **Delete**. Слой будет помечен для удаления, как показано на рис. 4.15.
4. Если вы по ошибке поместили слой для удаления, снова выполните операции, описанные в пп. 2 и 3, для этого слоя, чтобы снять пометку для удаления.
5. Для удаления помеченных слоев без закрытия диалогового окна **Layer Properties Manager** щелкните по кнопке **Apply** (Применить). Если вы хотите закрыть окно **Layer Properties Manager**, щелкните по кнопке **ОК** — перед закрытием слои, помеченные для удаления, будут автоматически удалены.

### 4.5.3. Инструмент *Make Object's Layer Current*

Каждый вновь создаваемый объект в AutoCAD всегда вычерчивается на текущем слое. Поэтому, если вы хотите поместить новый объект на слое, отличном от текущего, нужно сначала назначить этот слой текущим. Поскольку эта операция используется очень часто, AutoCAD позволяет выполнить ее любым из трех следующих методов, с помощью:

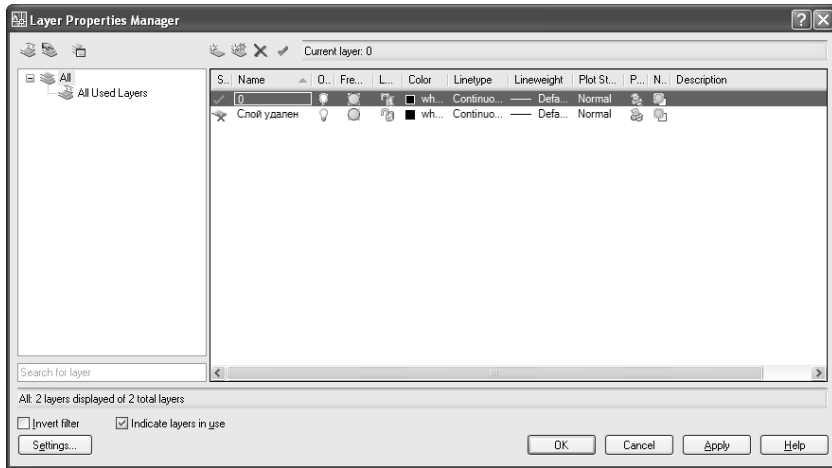



Рис. 4.15. Удаление слоев в окне **Layer Properties Manager**

- инструмента **Layer Properties Manager** ;
- раскрывающегося списка слоев панели инструментов **Layers**;
- инструмента **Make Object's Layer Current** (Сделать слой объекта текущим).

Для выбора текущего слоя с помощью инструмента **Layer Properties Manager** выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Properties Manager** любым из описанных выше способов.
2. В открывшемся диалоговом окне **Layer Properties Manager** выберите из списка слой, который нужно назначить текущим.
3. Щелкните по кнопке  **Set current** (Установить) панели инструментов списка слоев или нажмите комбинацию клавиш **Alt+C**. Можно также просто щелкнуть дважды по имени нужного вам слоя. Выбранный слой будет помечен в столбце **Status** (Статус) как текущий, а над списком слоев в области **Current layer** (Текущий слой) появится имя слоя, назначенного текущим.
4. Щелкните по кнопке **OK** для закрытия диалогового окна и возврата к текущему чертежу.

Хотя диалоговым окном **Layer Properties Manager** удобно пользоваться при создании новых или изменении свойств сразу нескольких слоев, однако для назначения слоя текущим требуется слишком много операций. Поэтому на практике чаще всего пользователи AutoCAD для назначения слоя текущим используют раскрывающийся список слоев панели **Layers**. Использование этого списка сводит задачу назначения текущего слоя к двум простым операциям.


Для назначения слоя текущим с помощью раскрывающегося списка слоев панели **Layers** выполните следующие шаги.

1. Щелкните по кнопке раскрытия списка слоев на панели **Layers**.
2. После раскрытия списка щелкните по имени нужного слоя, чтобы назначить его текущим. После закрытия списка выбранный слой займет место предыдущего слоя и будет отображаться в поле закрытого списка на панели **Layers**.

**Совет.** Если в раскрывающемся списке слоев не помещается полное название слоя, просто задержите указатель мыши над именем интересующего вас слоя — и вы сможете прочесть его полностью в появившейся всплывающей подсказке.

Однако, пожалуй, самым удобным способом назначения текущего слоя является использование существующего объекта чертежа и инструмента **Make Object's Layer Current**. Достаточно выбрать нужный объект — и AutoCAD немедленно назначит слой, на котором он находится, текущим. Хотя этот способ также требует использования двух операций, он все же удобнее, чем выбор нужного слоя из списка слоев, потому что избавляет пользователя от необходимости задумываться об именах слоев.

Для назначения слоя выбранного объекта текущим выполните следующие операции.

1. Запустите инструмент  **Make Object's Layer Current**, щелкнув по кнопке **Make Object's Layer Current** (Сделать слой объекта текущим) панели инструментов **Layers**. Можно также запустить этот инструмент, выбрав команду меню **Format** ⇒ **Layer Tools** ⇒ **Make Object's Layer Current** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Сделать слой объекта текущим) или введя в командном окне команду **LAYMCCR** (СЛОЙУСТЕК), однако эти способы запуска инструмента уже нельзя назвать самыми быстрыми.
2. AutoCAD отобразит приглашение:

Select object whose layer will become current:  
(Выберите объект, слой которого должен стать текущим:)

3. Выберите объект, щелкнув по нему мышью — слой, на котором находится этот объект, станет текущим, а работа команды **LAYMCCR** (СЛОЙУСТЕК) автоматически завершится.

#### 4.5.4. Инструменты включения и отключения слоев

Слой может быть видимым или невидимым. Объекты, находящиеся на невидимых слоях, не отображаются на экране и не распечатываются. Управляя видимостью слоя, можно временно отключать ненужную информацию, такую как технические требования или примечания, не удаляя ее из чертежа.

Поскольку управление видимостью слоев также относится к одной из часто используемых операций, в AutoCAD реализовано несколько способов ее выполнения с использованием:

- инструмента **Layer Properties Manager** ;
- раскрывающегося списка слоев панели инструментов **Layers**;
- специализированных инструментов, часть которых представлена кнопками панели инструментов **Layer II** (Слои II);
- контекстного меню древовидного списка фильтров.

Для включения или отключения слоя с помощью инструмента **Layer Properties Manager** выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Properties Manager** одним из описанных выше способов.
2. Выберите из списка слоев открывшегося окна **Layer Properties Manager** один или несколько слоев.
3. Щелкните по пиктограмме с изображением светящейся лампочки, расположенной рядом с одним из выбранных слоев, для включения или отключения всех выбранных слоев.
4. Щелкните по кнопке **ОК** для закрытия диалогового окна **Layer Properties Manager** и возврата к текущему чертежу.

Диалоговое окно **Layer Properties Manager** удобнее всего использовать для одновременного включения или отключения *нескольких* слоев. Для включения или отключения слоев можно также использовать раскрывающийся список слоев панели инструментов **Layers**.

Для включения или отключения слоев с помощью раскрывающегося списка слоев панели инструментов **Layers** выполните следующие шаги.


1. Щелкните по кнопке раскрытия списка слоев панели инструментов **Layers**.
2. В списке щелкните на пиктограмме с изображением светящейся лампочки, расположенной рядом с именем нужного слоя, для перевода его во включенное или отключенное состояние.
3. Повторите п. 2 или щелкните кнопкой мыши в любом месте за пределами раскрывающегося списка для закрытия списка и возврата к текущему чертежу.

### ***Инструменты Layer Isolate u Layer Unisolate***

Часто при работе со сложными чертежами возникает необходимость не в том, чтобы отключить один или два слоя, а в том, чтобы оставить один-два слоя, а остальные отключить. В подобных случаях можно использовать инструмент **Layer Isolate** (Изолировать слой) для отключения всех слоев, кроме выбранных, и отменяющий его действие инструмент **Layer Unisolate** (Отключить изоляцию слоя).

Для отключения всех слоев, кроме нескольких, выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Isolate** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer tools** ⇒ **Layer Isolate** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Изолировать слой);
- щелкните по кнопке  **Layer Isolate** (Изолировать слой) панели инструментов **Layer II**;
- введите в командном окне команду **LAYISO** (СЛОЙОТД).

2. После запуска инструмента в командном окне появится следующее приглашение:

Current setting: Viewports=Vpfreeze

Select objects on the layer(s) to be isolated or [Settings]: (Действующий параметр: Видовые экраны=Взаморозить)


Выберите объекты на слое(ях), который(е) требуется выделить, или [ПАраметры]:)

3. Выберите объекты на тех слоях, которые вы хотите оставить видимыми, а затем нажмите клавишу **Enter** для завершения выбора.

4. Как только вы завершите выбор, AutoCAD отключит все невыбранные слои и автоматически завершит работу команды **LAYISO** (СЛОЙОТД).

Инструмент **Layer Unisolate** выполняет функции команды отмены ранее примененного инструмента **Layer Isolate**. Поскольку инструмент **Layer Unisolate** не связан с командой **UNDO** (ОТМЕНИТЬ), пользоваться им удобнее, чем последней: отменить выделение нескольких слоев можно, не отменяя выполненных операций.

Для запуска инструмента **Layer Unisolate** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer Tools** ⇒ **Layer Unisolate** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Отключить изоляцию слоя);
- щелкните по кнопке  **Layer Unisolate** (Отключить изоляцию слоя) панели инструментов **Layer II**;
- введите в командном окне команду **LAYUNISO** (СЛОЙОТДОТМ).

После запуска инструмента AutoCAD восстанавливает все слои, которые были отключены с помощью инструмента **Layer Isolate**. Если таких слоев не было, AutoCAD ничего не выполнит и выведет в командном окне соответствующее сообщение.

*Примечание.* Восстановить предыдущее состояние слоев можно также с помощью инструмента **Layer Previous** (Предыдущее состояние слоев), который рассматривается ниже в этой главе.


### Инструменты **Layer Off** и **Layer On**

Еще одним достаточно удобным инструментом интерактивного отключения слоев является инструмент **Layer Off** (Отключить слой). В отличие от инструмента **Layer Isolate**, инструмент **Layer Off** позволяет пользователю отключать слои, просто щелкая по объектам, которые находятся на этих слоях.

Инструмент **Layer On** (Включить слои), подобно инструменту **Layer Unisolate**, отменяет действие инструмента **Layer Off**, включая все ранее отключенные слои.

Для интерактивного отключения ненужных слоев выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Off** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer tools** ⇒ **Layer Off** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Отключить слой);
- щелкните по кнопке  **Layer Off** (Отключить слой) панели инструментов **Layer II** ;
- введите в командном окне команду **LAYOFF** (СЛОЙОТКЛ).

2. После запуска инструмента AutoCAD отобразит в командном окне следующее приглашение:

Current settings: Viewports=Vpfreeze, Block nesting level=Block (Текущие параметры: Видовые экраны=Взаморозить, Уровень вложения блоков=Блок)

Select an object on the layer to be turned off or [Settings/Undo] : (Выберите объект на слое, который требуется отключить, или [ПАраметры/оТменить]:)

3. Отключите ненужные слои, поочередно щелкая по объектам, которые находятся на этих слоях, а затем нажмите **Enter** для завершения работы команды **LAYOFF** (СЛОЙОТКЛ).

***Примечание.** В отличие от инструмента **Layer Isolate**, инструмент **Layer Off** при попытке отключить текущий слой выдает запрос пользователю с просьбой подтвердить необходимость отключения текущего слоя. Тем не менее, даже отключенный, слой останется текущим, поэтому при попытке вычерчивать на нем объекты вы ничего не увидите, хотя объекты будут создаваться на отключенном слое.*

Инструмент **Layer On** выполняет функции команды отмены ранее примененного инструмента **Layer Off**. Поскольку инструмент **Layer On** не связан с командой **UNDO** (ОТМЕНИТЬ), пользоваться им удобнее, чем последней: отменить выключение нескольких слоев можно, не отменяя выполненных операций.

Для запуска инструмента **Layer On** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer Tools** ⇒ **Turn All Layers On** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Включить все слои);
- введите в командном окне команду **LAYON** (СЛОЙВКЛ).

После запуска инструмента AutoCAD восстановит все слои, которые были отключены с помощью инструмента **Layer Off** или других средств AutoCAD для работы со слоями. Если таких слоев нет, AutoCAD ничего не выполнит и выведет в командном окне соответствующее сообщение.


*Примечание.* Восстановить предыдущее состояние слоев можно также с помощью инструмента **Layer Previous**, который рассматривается ниже в этой главе.

### Инструмент **Layer Walk**

Еще одним интересным инструментом интерактивного отключения и включения слоев является инструмент **Layer Walk** (Обход слоя). С помощью этого инструмента пользователь может перебирать слои чертежа, включая и отключая их в произвольном порядке. Все невыбранные слои можно по завершении работы с инструментом отключить или вернуть исходное состояние чертежа, каким оно было до запуска инструмента **Layer Walk**.

Для интерактивного выбора отключаемых слоев выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Walk** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer tools** ⇒ **Layer Walk** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Обход слоя);
- щелкните по кнопке  **Layer Walk** (Обход слоя) панели инструментов **Layers II**;
- введите в командном окне команду **LAYWALK** (СЛОЙОБХ).

2. На экране появится диалоговое окно **Layer Walk** (Обход слоя), в котором будут выделены все включенные слои чертежа (рис. 4.16). Используя те же методы выбора, что и в диалоговом окне **Layer Properties Manager**, выберите интересующие вас слои. Все выделенные слои будут тут же включаться, а невыделенные — отключаться.

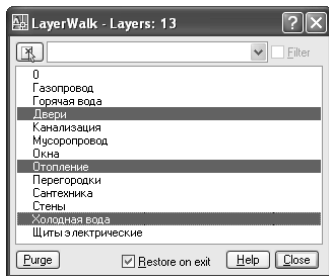


Рис. 4.16. Диалоговое окно **Layer Walk** позволяет интерактивно включать и отключать слои чертежа

3. Если вы хотите просто «пройтись» по слоям чертежа, не изменяя состояния после завершения работы команды **LAYWALK** (СЛОЙОБХ), установите флажок **Restore on exit** (Восстановить при выходе). Если же, отключив ненужные слои, вы хотите сохранить это состояние и после завершения команды **LAYWALK**, сбросьте этот флажок.

4. Щелкните по кнопке **Close** (Заккрыть) для закрытия диалогового окна **Layer Walk**.

*Примечание.* Если пользователь отключит текущий слой в ходе работы с диалоговым окном **Layer Walk**, программа по завершении команды `LAYWALK` (СЛОЙОБХ) автоматически назначит текущим следующий по алфавиту слой.

### Использование контекстного меню фильтра

Включать и отключать слои можно также с помощью контекстного меню древовидного списка фильтров диалогового окна **Layer Properties Manager**. Для того чтобы отключить все слои текущего фильтра, нужно, выбрав фильтр на панели списка фильтров, щелкнуть *правой* кнопкой мыши и выбрать команду контекстного меню **Visibility** ⇒ **Off** (Видимость ⇒ Откл). Выполнение этой команды приведет к тому, что все слои текущего фильтра будут отключены, независимо от их предыдущего состояния.

Для включения всех слоев текущего фильтра нужно выбрать из его контекстного меню команду **Visibility** ⇒ **On** (Видимость ⇒ Вкл). Выполнение этой команды приведет к тому, что все слои текущего фильтра будут включены, независимо от их предыдущего состояния.

О том, как создавать фильтры, рассказывается ниже в этой главе.

## 4.5.5. Инструменты **Layer Freeze** и **Layer Thaw**

Управлять состоянием слоев, замораживая и размораживая их, можно разными способами. Проще всего полностью заморозить слой на всех видовых экранах как в пространстве модели, так и на всех листах компоновки. Однако при работе с плавающими видовыми экранами листов компоновок возможны ситуации, когда нужно заморозить отдельные слои на одном из видовых экранов, не замораживая их на других. Для получения такого эффекта нужно создать отдельные слои, а затем заморозить каждый из них на всех видовых экранах, кроме того видового экрана, на котором они должны отображаться.

Для упрощения замораживания и размораживания слоев в AutoCAD имеется два специализированных инструмента **Layer Freeze** (Заморозить слой) и **Layer Thaw** (Разморозить слой). Инструмент **Layer Freeze** позволяет замораживать слои в интерактивном режиме, просто выбирая находящиеся на этих слоях объекты. При работе в пространстве листа этот инструмент, кроме того, позволяет в режиме `FREEZE` (ЗАМОРОЗИТЬ) замораживать слои сразу на всех видовых экранах (по умолчанию действует режим `VPFREEZE` (ВЭЗАМОРОЗИТЬ), при котором слои замораживаются только на текущем видовом экране).

Для интерактивного замораживания слоев чертежа в пространстве модели выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Freeze** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer tools** ⇒ **Layer Freeze** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Заморозить слой);

- щелкните по кнопке  **Layer Freeze** (Заморозить слой) панели инструментов **Layers II**;



- введите в командном окне команду **LAYFRZ** (СЛОЙЗДР).

2. После запуска инструмента AutoCAD выведет следующее приглашение:

Current settings: Viewports=Vpfreeze, Block nesting level=Block (Текущие параметры: Видовые экраны=Взаморозить, Уровень вложения блоков=Блок)

Select an object on the layer to be frozen or [Settings/Undo]: (Выберите объект на слое, который требуется заморозить, или [ПАраметры/ОТменить]:)

3. Начните выбирать объекты, которые находятся на слоях, подлежащих замораживанию. По мере выбора слои тут же будут становиться невидимыми. Для отмены случайно замороженного слоя введите в командном окне **UNDO** (ОТМЕНИТЬ) или просто **U** (Т).

4. Завершив замораживание слоев, нажмите **Enter**, и AutoCAD автоматически завершит работу команды LAYFRZ (СЛОЙЗДР).

*Примечание.* Инструмент **Layer Freeze**, в отличие от инструментов отключения слоев, не позволяет замораживать текущий слой, выдавая при этом соответствующее сообщение в командном окне.

Инструмент **Layer Thaw** выполняет функции команды отмены ранее примененного инструмента **Layer Freeze**. Поскольку инструмент **Layer Thaw** не связан с командой UNDO (ОТМЕНИТЬ), пользоваться им удобнее, чем последней: отменить замораживание нескольких слоев можно, не отменяя выполненных операций.

*Примечание.* Инструмент **Layer Thaw** размораживает все замороженные слои на всех видовых экранах. Поэтому в некоторых случаях удобнее пользоваться не этим инструментом, а инструментом **Layer Previous**, который рассматривается ниже в этой главе.

Для запуска инструмента **Layer Thaw** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer Tools** ⇒ **Thaw All Layers** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Разморозить все слои);
- введите в командном окне команду **LAYTHW** (СЛОЙРМР).

После запуска инструмента AutoCAD разморозит все слои, которые были заморожены с помощью инструмента **Layer Freeze** или других средств AutoCAD для работы со слоями. Если таких слоев нет, AutoCAD ничего не выполнит и выведет в командном окне соответствующее сообщение.

Кроме того, заморозить и разморозить слои можно с помощью контекстного меню фильтра. Для этого, выбрав нужный фильтр, следует щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать команду контекстного меню **Visibility** ⇒ **Frozen** (Видимость ⇒ Заморозить) для замораживания всех слоев, отображенных с помощью текущего фильтра, или **Visibility** ⇒ **Thawed** (Видимость ⇒ Разморозить) для размораживания этих слоев, независимо от их исходного состояния.

О том, как создавать фильтры, рассказывается ниже в этой главе.

### 4.5.6. Инструменты *Layer Lock* и *Layer Unlock*


*Блокирование* (locking) слоя позволяет, сохраняя доступ к находящейся на нем чертежной информации, предотвратить случайное изменение его объектов. Если слой заблокирован, помещенные на него объекты остаются видимыми до тех пор, пока он не будет выключен или заморожен. Хотя объекты, находящиеся на заблокированном слое, нельзя редактировать, но можно, назначив слой текущим, добавить новые объекты. Также можно изменить тип линии и цвет, назначенные слою по умолчанию. Разблокирование слоя полностью восстанавливает возможность его редактирования.

Для блокирования и разблокирования слоев используются те же инструменты, что и для управления видимостью слоев (диалоговое окно **Layer Properties Manager** и раскрывающийся список слоев панели **Layers**), а также инструменты **Layer Lock** (Блокировать слой) и **Layer Unlock** (Разблокировать слой).


Для блокирования или разблокирования слоя с помощью диалогового окна **Layer Properties Manager** или раскрывающегося списка слоев панели **Layers** щелкните по пиктограмме с изображением висячего замка, расположенной рядом с именем слоя. Текущее состояние слоя изменяется на противоположное при каждом щелчке по пиктограмме.

Как вы уже знаете, для изменения состояния сразу нескольких слоев удобнее использовать диалоговое окно **Layer Properties Manager**. Использовать же список слоев лучше в тех случаях, когда нужно заблокировать или разблокировать отдельные слои.

Можно также применить интерактивное блокирование слоев с помощью инструмента **Layer Lock**. Для этого необходимо выполнить следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Lock** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer tools** ⇒ **Layer Lock** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Блокировать слой);
  - щелкните по кнопке  **Layer Lock** (Блокировать слой) панели инструментов **Layers II**;
  - введите в командном окне команду **LAYLCK** (СЛОЙБЛК).
2. В командном окне появится приглашение выбрать объект, который находится на слое, подлежащем блокированию.
3. Подведите отмечающий указатель к объекту нужного слоя. Если этот слой уже заблокирован, то справа и выше указателя появится небольшая пиктограмма с изображением закрытого замка. Кроме того, объекты такого слоя не будут выделяться с помощью утолщенных линий.
4. Найдя нужный объект, щелкните по нему для блокирования слоя. В командном окне появится сообщение о том, что соответствующий слой заблокирован, после чего команда **LAYLCK** (СЛОЙБЛК) завершит работу.

Инструмент **Layer Unlock** выполняет функции команды отмены ранее примененного инструмента **Layer Lock**. Для запуска инструмента **Layer Unlock** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer Tools** ⇒ **Layer Unlock** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Разблокировать слой);
- щелкните по кнопке  **Layer Unlock** (Разблокировать слой) панели инструментов **Layers II**;
- введите в командном окне команду **LAYULK** (СЛОЙРАЗБЛ).

После запуска инструмента AutoCAD предлагает выбрать слой, подлежащий разблокированию. Если пользователь щелкнет по объекту слоя, который был ранее заблокирован с помощью инструмента **Layer Lock** или других средств AutoCAD для работы со слоями, AutoCAD разблокирует этот слой, выведет об этом сообщение в командном окне и завершит работу команды **LAYULK** (СЛОЙРАЗБЛ).

***Примечание.** Восстановить предыдущее состояние слоев можно также с помощью инструмента **Layer Previous**, который рассматривается ниже в этой главе.*

Кроме того, заблокировать и разблокировать слои можно с помощью контекстного меню фильтра. Для этого, выбрав нужный фильтр, следует щелкнуть *правой* кнопкой мыши и выбрать команду контекстного меню **Lock** ⇒ **Lock** (Блокировать ⇒ Блокировать) для блокирования всех слоев, отображенных с помощью текущего фильтра, или выбрать **Lock** ⇒ **Unlock** (Блокировать ⇒ Разблокировать) для разблокирования этих слоев, независимо от их исходного состояния.

О том, как создавать фильтры, рассказывается ниже в этой главе.

### 4.5.7. Изменение свойств слоя

#### Цвет

Каждому слою на чертеже назначается цвет. Как и слой, цвет может быть назначен текущим. Текущий цвет отображается в поле списка цветов панели **Properties**, когда не выбран ни один объект. Если текущим цветом является логический цвет **ByLayer** (ПоСлою), всем новым объектам будут назначаться цвета слоев, на которых создаются эти объекты. Например, если при создании окружности текущему слою назначен красный цвет, окружность будет красной. Если впоследствии изменить цвет слоя на зеленый, окружность и все остальные объекты, находящиеся на этом слое, автоматически изменят цвет на зеленый. Подробнее об управлении текущим цветом рассказывается в главе 1.

***Совет.** Если текущим цветом AutoCAD является цвет, отличный от логического цвета **ByLayer**, то объекты, создаваемые на текущем слое, получают текущий цвет, а не цвет слоя. Для приведения всех объектов чертежа в соответствие с цветами слоев, нужно выбрать все объекты и назначить им цвет **ByLayer**.*

Как вы уже знаете, новому слою по умолчанию назначается цвет **white**, который может быть черным или белым, в зависимости от фонового цвета. Од-

нако цвет слоя можно в любой момент изменить, воспользовавшись инструментом **Layer Properties Manager**.

Для изменения цвета слоя выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Properties Manager** любым из описанных выше методов.
2. В открывшемся диалоговом окне **Layer Properties Manager** щелкните по пиктограмме цвета, расположенной в строке свойств того слоя, цвет которого вы желаете изменить. AutoCAD откроет диалоговое окно **Select Color** (Выбор цвета), показанное на рис. 4.17 (см. главу 1), а затем щелкните по кнопке **ОК**.

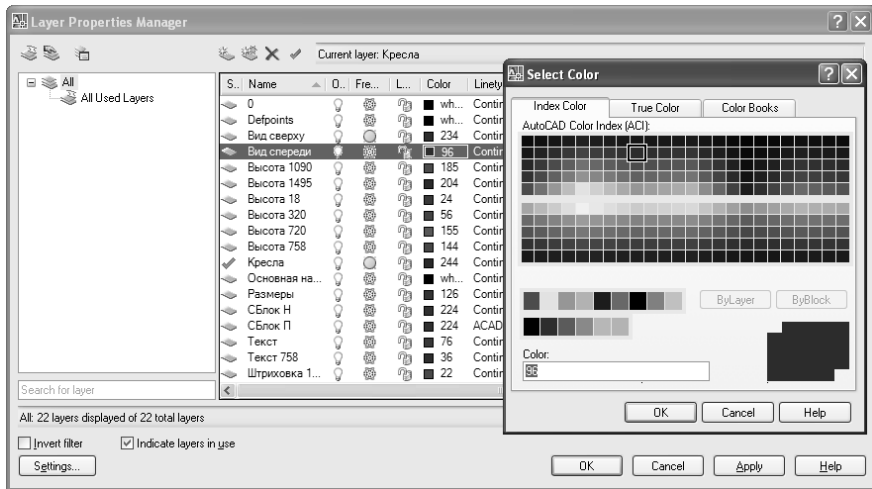


Рис. 4.17. Диалоговое окно **Select Color** с выбранным индексным цветом **Color 96** (Цвет 96), который назначен слою «Вид спереди»

**Совет.** Можно выбрать сразу несколько слоев, а затем, чтобы присвоить новый цвет всем выбранным слоям одновременно, следует щелкнуть по пиктограмме цвета, находящейся в любой из строк свойств выбранных слоев.

### Тип линии

При создании слоя ему назначается *тип линии* (linetype) — именованная последовательность штрихов разной длины, точек, пробелов и символов. Тип линии определяет вид объектов, размещенных на слое, как при отображении их на экране, так и при выводе на печать. Если текущим типом линии AutoCAD является логический тип **ByLayer** (Послою), всем новым объектам будут назначаться типы линий слоев, на которых создаются эти объекты. Например, если при черчении линии текущему слою назначен тип линии **DASHED** (Штриховая), то она будет штриховой. Если впоследствии изменить тип линии слоя на **Continuous**, то она и все остальные объекты, находящиеся на этом слое, автоматически будут перечерчены сплошной линией.

Как вы уже знаете, при создании нового слоя ему автоматически назначается тип линии **Continuous**. После создания слоя можно в любой момент изменить назначенный по умолчанию тип линии, воспользовавшись инструментом **Layer Properties Manager**.

Для изменения типа линии, назначенного слою, выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Properties Manager** любым из описанных выше методов.
2. В открывшемся диалоговом окне **Layer Properties Manager** щелкните по имени типа линии в строке свойств того слоя, тип линии которого вы желаете изменить. AutoCAD откроет диалоговое окно **Select Linetype** (Выбор типа линий), показанное на рис. 4.18.

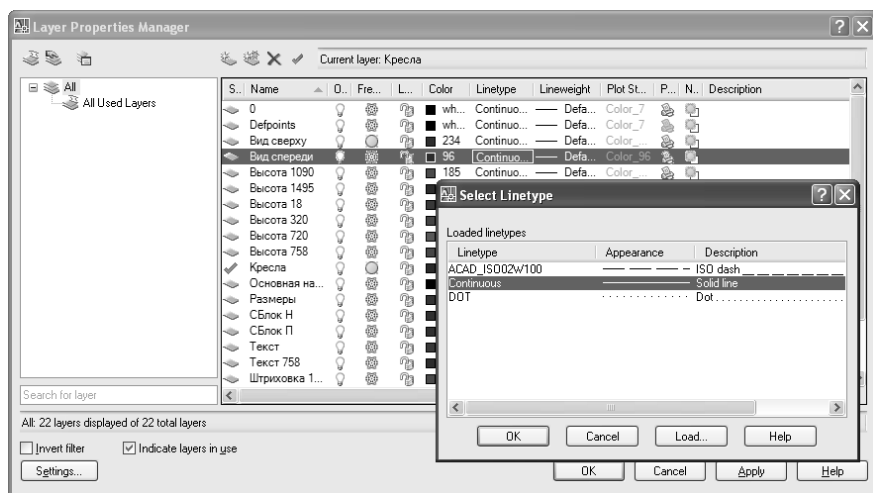


Рис. 4.18. Диалоговое окно **Select Linetype** с выбранным типом линии **Continuous**, который назначен слою «Вид спереди»

3. В диалоговом окне **Select Linetype** отображаются те типы линий, которые уже были загружены в текущий чертеж. Для использования типа линии, отсутствующего в диалоговом окне, нужно загрузить этот тип, щелкнув по кнопке **Load** (Загрузить). (Подробнее об этом рассказывается ниже в этой главе.) Загрузив нужные типы линии, щелкните по типу линии, который вы хотите назначить слою, а затем — по кнопке **OK**.

### Толщина линии

Как вы уже знаете из главы 1, AutoCAD позволяет назначать вычерчиваемым объектам *толщину линии* (lineweight). Как и тип линии, толщина позволяет передавать информацию о значении объектов на чертеже. Например, контуры поперечного сечения вычерчиваются основной линией, а штриховка этого сечения выполняется тонкими линиями.

Каждому слою чертежа назначена определенная толщина линии. Если текущей толщиной линии AutoCAD является логическая толщина **ByLayer**, то новым объектам будет назначаться толщина линий слоев, на которых создаются эти объекты. Например, если при черчении линии текущему слою назначена толщина линии **0.50 mm**, то линии расположенных на нем объектов будут иметь толщину 0,5 мм. Если впоследствии изменить толщину линии слоя на **0.25 mm**, то все объекты, находящиеся на этом слое, автоматически будут перечерчены линиями толщиной 0,25 мм.

Как вы уже знаете, при создании нового слоя ему автоматически присваивается толщина линии **Default**. Обычно она равна 0,25 мм, хотя значение толщины линии, используемое по умолчанию, можно изменить с помощью диалогового окна **Lineweight Settings** (Параметры весов линий) или путем изменения значения системной переменной **LWDEFAULT**. Создав слой, можно в любой момент изменить назначенную ему толщину линии, воспользовавшись инструментом **Layer Properties Manager**.

Для изменения назначенной слою толщины линии выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Properties Manager** любым из описанных выше методов.
2. В открывшемся диалоговом окне **Layer Properties Manager** щелкните по образцу толщины линии в строке свойств того слоя, толщину линии которого вы желаете изменить. AutoCAD откроет диалоговое окно **Lineweight** (Вес линий), показанное на рис. 4.19.

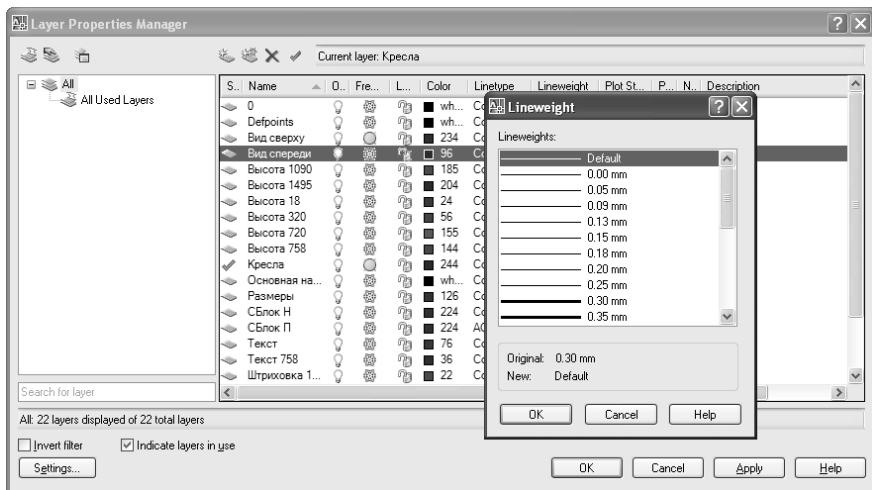


Рис. 4.19. Диалоговое окно **Lineweight** с выбранной толщиной линии **Default**, которая будет назначена слою «Вид спереди» вместо текущего типа **0.30 mm**

3. В диалоговом окне **Lineweight** щелкните по значению толщины линии, которое вы желаете назначить слою, а затем по кнопке **OK**.

### Стиль печати

*Стили печати* (plot style) позволяют изменять вид чертежа, выводимого на печать. Стили печати можно назначать на чертежах, в которых используются именованные стили печати AutoCAD (в ранних версиях AutoCAD поддерживались только цветозависимые стили печати). Именованные стили печати позволяют управлять всеми параметрами распечатываемых чертежей, такими как цвета, их интенсивность, типы и толщина линии, а также стилями окончания, соединения и заполнения линий, причем независимо от соответствующих параметров чертежей при их отображении на экране. Такая возможность особенно полезна для вывода на печать информации различных типов, хранящейся в одном файле чертежа. Например, можно создать отдельные компоновки поэтажного плана для представления схемы помещений и схемы электропроводки, а затем присвоить различные стили печати соответствующим слоям каждой компоновки. Это позволит выводить на печать одни и те же объекты по-разному, в зависимости от компоновки. Например, стены на схеме электропроводки можно распечатать с интенсивностью цвета 50% от экранной.

Стили печати определяются в *таблицах стилей печати* (plot style table). Создав стиль печати, можно назначить его как отдельным объектам, так и целым слоям. Если вы работаете с чертежом, в котором используются именованные стили печати, то каждому слою такого чертежа присваивается определенный стиль печати. Если текущим стилем печати является логический тип **ByLayer**, то присваиваются стили печати слоев, на которых создаются эти объекты. Если впоследствии изменить стиль печати, то всем объектам, находящимся на этом слое, автоматически будет назначен новый стиль печати. Подробнее о стилях печати рассказывается в последующих главах книги.

При создании нового слоя ему по умолчанию присваивается стиль печати **Normal**. Этот стиль определяет, что внешним видом объектов при их выводе на печать управляют другие свойства слоя (цвет, тип линии и т. д.). Создав слой, можно в любой момент изменить назначенный ему по умолчанию стиль печати, воспользовавшись диалоговым окном **Layer Properties Manager**.

Для изменения назначенного слою стиля печати выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Properties Manager** одним из описанных выше методов.
2. В открывшемся диалоговом окне **Layer Properties Manager** щелкните по имени стиля печати, указанном в строке свойств того слоя, стиль печати которого вы хотите изменить. AutoCAD откроет диалоговое окно **Select Plot Style** (Выбор стиля печати).
3. Выберите, если нужно, в диалоговом окне **Select Plot Style** таблицу стилей печати.
4. Выберите из списка **Plot styles** (Стили печати) один из стилей печати, определенный в текущей таблице стилей (рис. 4.20), а затем щелкните по кнопке **ОК**.

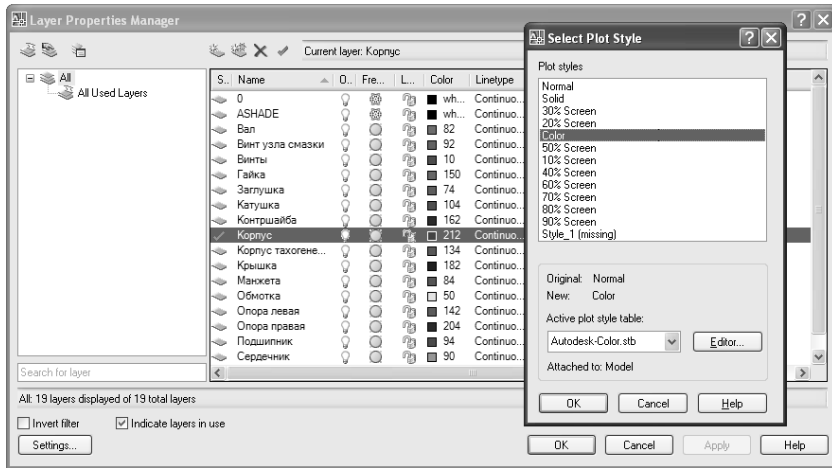


Рис. 4.20. Диалоговое окно **Select Plot Style** с выбранным стилем печати **Color** (Цвет) таблицы стилей *Autodesk-Color.stb*, который будет назначен слою «Корпус» вместо текущего стиля **Normal**

### 4.5.8. Инструмент *Layer Previous*


Создавая слои и изменяя их свойства, вы можете столкнуться с ситуацией, в которой вам захочется отменить только что выполненную операцию. Конечно, для этого можно использовать команду UNDO (ОТМЕНИТЬ), однако она отменит и все другие изменения, сделанные на чертеже. Например, если вы, предварительно заморозив несколько слоев и создав на чертеже ряд новых объектов, примете затем решение разморозить замороженные слои, то использование команды UNDO приведет не только к размораживанию слоев, но и к удалению новых объектов. Можно, конечно, для размораживания слоев воспользоваться диалоговым окном **Layer Properties Manager**, но это потребует выполнения дополнительных операций. Или, предположим, вы изменили цвет и тип линии нескольких слоев, а затем после ряда операций с объектами чертежа решили восстановить предыдущие значения свойств этих слоев. В этой ситуации от команды UNDO будет еще меньше проку, а внесение изменений с помощью диалогового окна **Layer Properties Manager** потребует еще больше дополнительных операций.

Поэтому, как уже неоднократно отмечалось выше, вместо команды UNDO гораздо удобнее использовать инструмент **Layer Previous** (Предыдущее состояние слоев), отменяющий изменения свойств слоев, не затрагивая при этом остальных элементов. Инструмент **Layer Previous** позволяет отменять одно или несколько последних изменений, внесенных с помощью диалогового окна **Layer Properties Manager** или раскрывающегося списка слоев панели инструментов **Layers**, а также других инструментов, предназначенных для управления слоями. Инструмент **Layer Previous** можно использовать для по-



шаговой отмены предыдущей операции, вплоть до восстановления исходных значений свойств слоев чертежа.

Для отмены изменения свойств слоев чертежа запустите инструмент **Layer Previous** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer tools** ⇒ **Layer Previous** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Предыдущее состояние слоев);
- щелкните по кнопке  **Layer Previous** (Предыдущее состояние слоев) панели инструментов **Layers**;
- введите в командном окне команду **LAYERP** (СЛОЙП).

Следует заметить, что инструмент **Layer Previous** отменяет не все изменения, которые вы сделали на слоях. В частности, этот инструмент не удаляет добавленные слои, не восстанавливает удаленные, а также не восстанавливает имена переименованных слоев. Таким образом, если вы переименуете слой и измените его свойства, инструмент **Layer Previous** восстановит исходные значения свойств слоя, но не восстановит его имени. Если вы добавите новый слой, инструмент **Layer Previous** не удалит его из списка слоев.

Для обеспечения работы инструмента **Layer Previous** программа отслеживает все изменения свойств слоев, что несколько снижает производительность. При необходимости можно отключить режим отслеживания изменений в свойствах слоев. Особенно полезной такая операция может оказаться перед запуском больших сценариев, вносящих множество изменений в свойства слоев.

Для отключения режима отслеживания изменений в свойствах слоев выполните следующие шаги.

1. В командном окне введите команду **LAYERPMODE** (СЛОЙПРЕЖИМ).
2. AutoCAD отобразит в командном окне приглашение:

Enter LAYERP mode [ON/OFF] <ON>:

(Режим слежения для команды СЛОЙП [Вкл/Откл] <Вкл>:)

3. Введите **OFF** (ОТКЛ) для выключения режима отслеживания или **ON** (ВКЛ) для включения.

### 4.5.9. Создание и использование фильтров слоев


При создании относительно простых чертежей AutoCAD можно обойтись несколькими слоями. Однако в чертежах, используемых на реальном производстве, количество слоев может составлять несколько сотен. В диалоговом окне **Layer Properties Manager** и в раскрывающемся списке слоев по умолчанию отображается полный перечень слоев чертежа. В сложных чертежах такая детализация может только усложнить работу, например, в тех случаях, когда для выполнения той или иной операции нужно выбрать всего два-три слоя. Например, при работе над чертежом многоэтажного здания в файле чертежа могут храниться комплекты слоев для каждого этажа. Понятно, что,

если вас интересует определенный этаж, гораздо удобнее работать только с комплектом слоев, имеющих отношение именно к этому этажу. Для выделения по каким-то признакам определенного набора слоев из полного перечня нужно воспользоваться *фильтром слоев* (layer filter).

Фильтры слоев в AutoCAD могут быть одного из двух типов: *фильтр свойств* (property filter) и *фильтр групп* (group filter). И те и другие создаются и применяются с помощью левой панели диалогового окна **Layer Properties Manager**, на которой представлена древовидная структура определенных в чертеже фильтров.

### **Создание фильтра свойств**

Для создания и применения фильтра свойств к списку слоев выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Properties Manager** одним из описанных выше методов.
2. В открывшемся диалоговом окне **Layer Properties Manager** выберите уровень, на котором вы хотите создать фильтр. Если фильтр должен иметь доступ к списку всех слоев, щелкните по фильтру **All (Все)**. Если же фильтр должен иметь доступ только к слоям, предварительно отфильтрованным каким-то другим фильтром, щелкните по этому фильтру, чтобы новый фильтр был вложенным.
3. Щелкните по кнопке  **New Property Filter** (Новый фильтр по свойствам) панели инструментов списка фильтров или нажмите комбинацию клавиш **Alt+P**. Можно также щелкнуть *правой* кнопкой мыши и выбрать команду контекстного меню **New Property Filter** (Новый фильтр по свойствам) — рис. 4.21.
4. В открывшемся диалоговом окне **Layer Filter Properties** (Свойства фильтра слоев) введите в строке **Filter name** (Имя фильтра) название фильтра, которое после создания фильтра будет отображаться в древовидном списке фильтров, а также определите критерии фильтра, щелкая по ячейкам сетки критериев и выбирая или вводя критерии отбора (рис. 4.22).
5. Завершив создание фильтра, щелкните по кнопке **OK**. Диалоговое окно **Layer Filter Properties** закроется, а новый фильтр появится в списке фильтров диалогового окна **Layer Properties Manager**.
6. Если вам нужно, чтобы в списке слоев панели инструментов **Layers** отображались все слои, *за исключением* отображенных с помощью только что созданного фильтра, то установите флажок **Invert filter** (Инвертировать фильтр).
7. Щелкните по кнопке **OK** для закрытия диалогового окна **Layer Properties Manager**.

Специальные символы, которые можно использовать для создания шаблонов имен при определении критериев отбора слоев, перечислены в табл. 4.1.

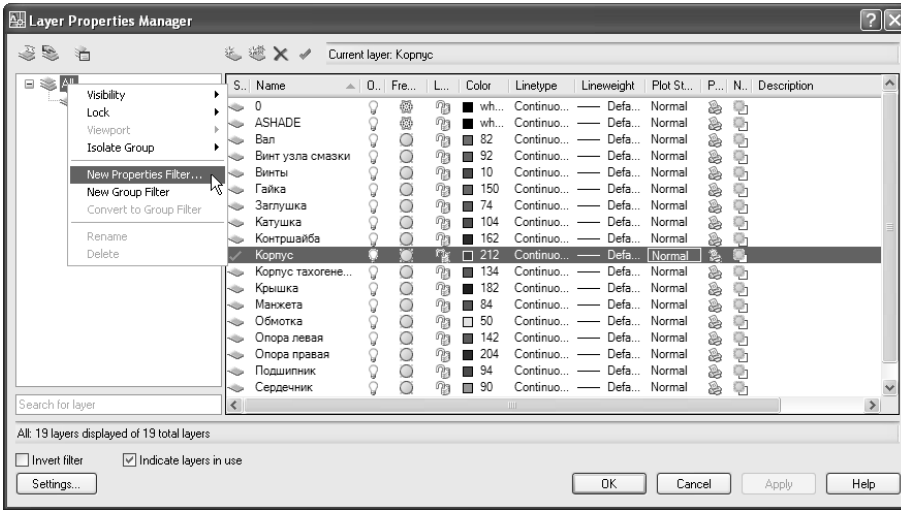


Рис. 4.21. Создание нового фильтра свойств с помощью контекстного меню фильтра **All**

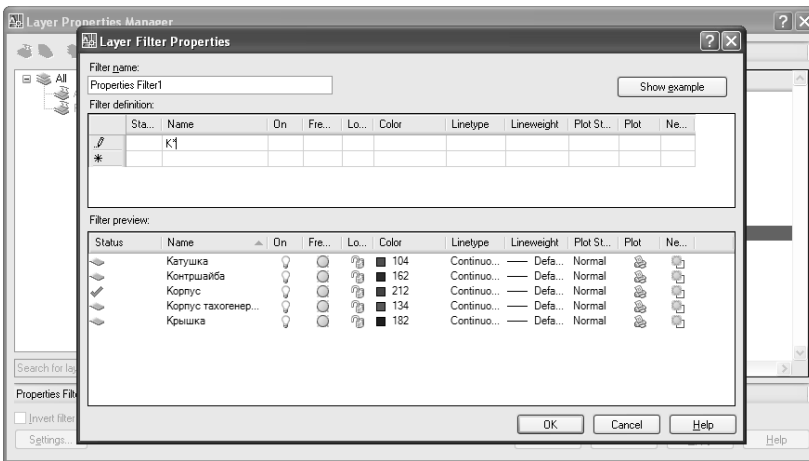


Рис. 4.22. Определение критериев нового фильтра свойств

Таблица 4.1

Специальные символы шаблонов имен, используемые в фильтрах

Символы	Назначение	Пример	Результат
*	Последовательность любых символов произвольной длины	* L1	АБВГД L1 ABCDEF L1 12345 L1

Символы	Назначение	Пример	Результат
?	Любой символ	? L1	D L1 F L1 8 L1 \$ L1
@	Любая буква	@ L1	D L1 F L1
#	Любая цифра	# L1	8 L1
.	Любой символ, не являющийся цифрой или буквой	. L1	\$ L1
[ ]	Любой символ из взятых в скобки	[F?] L1	F L1 D L1
~	Инверсия шаблона	~* L1	Слой L2 123456
[~]	Любой символ, кроме взятых в скобки	[~F?] L1	G L1 B L1
[-]	Любой символ из диапазона, заданного в скобках	[?-?] L1	B L1 V L1 Г L1 D L1

### Создание фильтра групп

В тех случаях, когда четко сформулировать критерии отбора довольно сложно, можно создавать фильтры групп. Фильтры этого типа отличаются от фильтров свойств тем, что формируются пользователем интерактивно путем выбора слоев на чертеже.

Для создания и применения фильтра к списку слоев выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Properties Manager** одним из описанных выше методов.
2. В открывшемся диалоговом окне **Layer Properties Manager** выберите фильтр, для которого будет создан новый вложенный фильтр: **All** для доступа ко всем слоям, определенным в чертеже, или уже имеющийся фильтр.
3. Щелкните по кнопке  **New Group Filter** (Новый групповой фильтр) панели инструментов списка фильтров или нажмите комбинацию клавиш **Alt+G**. Можно также щелкнуть *правой* кнопкой мыши и выбрать команду контекстного меню **New Group Filter** (Новый групповой фильтр) — см. рис. 4.21.

**Примечание.** В фильтрах групп можно создавать как вложенные фильтры свойств, так и вложенные фильтры групп. Однако в фильтрах свойств можно создать только вложенные фильтры свойств. Тем не менее с помощью коман-

ды контекстного меню **Convert to Group Filter** (Преобразовать в групповой фильтр) фильтр свойств можно преобразовать в фильтр групп, а затем создать в нем вложенные фильтры групп.

1. AutoCAD создаст новый вложенный фильтр и предложит ввести его имя вместо стандартного имени вида **Group Filter N** (Групповой фильтр N). Введите имя нового фильтра.
2. Щелкните по новому фильтру *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Select Layers** ⇒ **Add** (Выбрать слои ⇒ Добавить). AutoCAD временно закроет диалоговое окно **Layer Properties Manager** и предложит выбрать те слои на чертеже, которые следует включить в новую группу.
3. Выберите нужные слои, выделяя тем или иным способом находящиеся на этих слоях объекты, и нажмите клавишу **Enter** для завершения.
4. AutoCAD снова откроет диалоговое окно **Layer Properties Manager** с перечнем слоев, добавленных в новый фильтр групп (рис. 4.23).

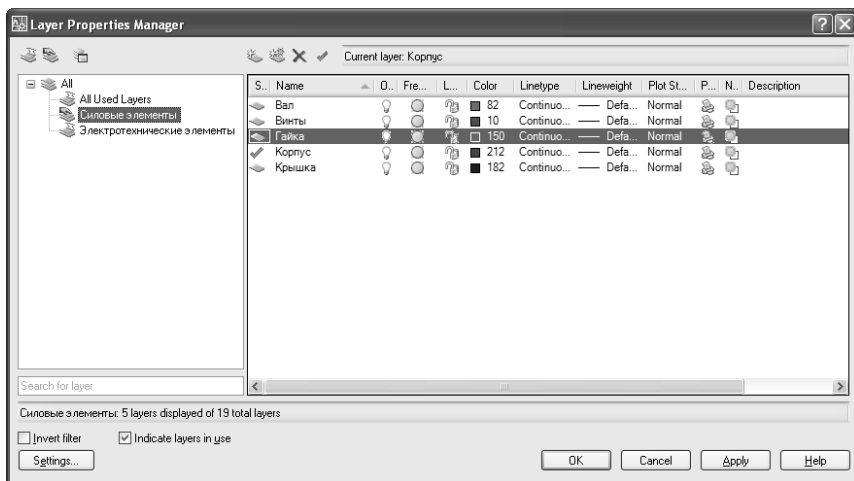


Рис. 4.23. Фильтр группы с добавленными слоями

**Примечание.** Для переименования уже созданного фильтра достаточно, выделив его в списке фильтров, щелкнуть по его имени еще раз или нажать клавишу **F2** для переключения в режим редактирования имени.

5. Установите, если нужно, флажок **Invert filter** (Инвертировать фильтр), а затем закройте диалоговое окно **Layer Properties Manager**, щелкнув по кнопке **OK**.

#### 4.5.10. Сохранение состояния слоев

Помимо фильтров слоев, в AutoCAD имеется еще один интересный инструмент, позволяющий сохранить текущее состояние слоев чертежа (т. е. зна-

чения всех их состояний и свойств, таких как видимость, активность, доступность, сведения о цвете, типе линии и т. д.). Наличие сохраненных состояний слоев дает впоследствии возможность пользователю быстро и в любой момент восстановить любое из них. Кроме того, сохраняя состояние слоев, можно выбрать набор свойств, подлежащих сохранению. Например, можно сохранить только сведения о доступности слоев, игнорируя все остальные свойства. При последующем восстановлении такого сохраненного состояния все текущие свойства слоев останутся неизменными, за исключением сведений о том, заблокированы ли они или нет. Состояния слоев сохраняются в файле чертежа, однако при необходимости можно сохранить их в отдельном файле с расширением *.las*, а затем импортировать в другой чертеж, настроив слои последнего в соответствии с информацией о сохраненных состояниях слоев первого чертежа.

Чтобы сохранить информацию о состоянии и свойствах текущего слоя в виде отдельного именованного объекта чертежа, выполните следующие шаги.

1. Откройте диалоговое окно **Layer Properties Manager**.
2. Настройте свойства слоев в соответствии со стоящими перед вами задачами.
3. Щелкните по кнопке  **Layer States Manager** (Диспетчер конфигураций слоев) панели инструментов списка фильтров или нажмите комбинацию клавиш **Alt+S** для открытия диалогового окна **Layer States Manager** (Диспетчер конфигураций слоев), показанного на рис. 4.24.
4. Щелкните по кнопке **New** (Создать) и в строке **New layer state name** (Имя новой конфигурации) открывшегося диалогового окна **New Layer State to Save** (Сохранение новой конфигурации слоев) введите имя сохраняемого состояния слоев. Если в чертеже уже присутствуют именованные состояния слоев, можете выбрать нужное имя из списка для внесения изменений

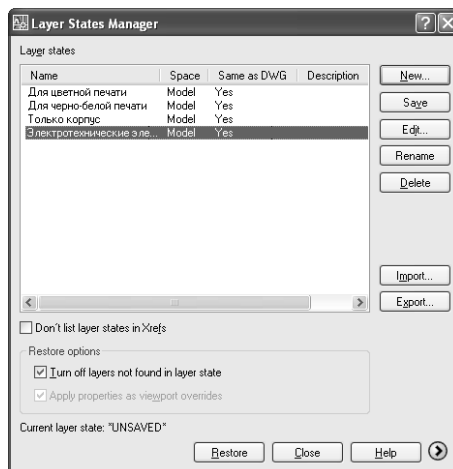


Рис. 4.24. Диалоговое окно **Layer States Manager**

в соответствующее состояние. Если хотите, можете ввести необязательный комментарий в текстовой области **Description** (Пояснение).

- Щелкните по кнопке **OK** для закрытия диалогового окна **New Layer State to Save**.
- Установите и сбросьте ставшие доступными флажки группы **Layer settings to restore** (Сохраняемые состояния слоев), чтобы сохранить или не сохранять информацию о соответствующих состояниях слоев. Установив флажок **Turn off layers not found in layer state** (Отключить слои, отсутствующие в конфигурации), вы можете отключить все слои, которые не соответствуют заданной конфигурации состояния.
- Щелкните по кнопке **OK** для сохранения именованного состояния. При необходимости повторите пп. 2—6 для сохранения других состояний слоев.

Для восстановления сохраненного состояния слоев нужно, открыв окно **Layer States Manager** и выбрав в списке необходимое именованное состояние, щелкнуть по кнопке **Restore** (Восстановить) или выбрать из контекстного меню списка слоев команду **Restore Layer State** (Восстановить конфигурацию). Кроме того, информацию о сохраненных состояниях можно экспортировать в файлы с расширением **.las** и импортировать из них, используя для этого соответственно кнопки **Export** (Экспорт) и **Import** (Импорт) диалогового окна **Layer States Manager**.

## 4.6. Инструменты и методы управления типами линий

Как вам уже известно из главы 1, *тип линии* (linetype) образуется повторяющимися последовательностями точек, штрихов, символов или пробелов. Различные типы линий используются для представления определенных видов информации. Например, при вычерчивании основных контуров здания используется непрерывная линия, а при вычерчивании контуров скрытых объектов — штриховая. Различные инженерные коммуникации, проложенные в здании, можно обозначить на поэтажном плане штриховыми линиями с буквенными обозначениями типа коммуникации.

Как вы уже знаете, на любом чертеже по умолчанию имеется, по крайней мере, три заданных типа линии: **Continuous**, **ByLayer** и **ByBlock**. Эти типы линий нельзя переименовать или удалить. Кроме того, в чертеже можно использовать неограниченное количество дополнительных типов линий. Их можно загрузить в чертеж из библиотечного файла типов линии либо из другого чертежа, а также создать их самостоятельно и сохранить в чертеже.

В главе 1 вы также узнали о настройке текущего типа линии и масштабе типа линии. При создании объекта ему назначается тип линии текущего слоя. Если этот тип линии определен в виде повторяющейся последовательности точек, штрихов, символов или пробелов, то длина элементов, образующих такой тип линии, и интервалы между этими элементами умножаются на коэффици-

ент масштабирования типа линии. Все параметры типов линий настраиваются с помощью диалогового окна **Linetype Manager** (Диспетчер типов линий).

Для открытия этого диалогового окна воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите из раскрывающегося списка типов линий панели инструментов **Properties** пункт **Other** (Другой);
- выберите команду меню **Format** ⇒ **Linetype** (Формат ⇒ Тип линий);
- введите в командном окне команду **LINETYPE** (ТИПЛИН) или просто **LT** (ТЛ).

В разделе **Details** (Подробности) диалогового окна **Linetype Manager** представлены дополнительные элементы управления свойствами типов линий. Для открытия этих дополнительных элементов управления нужно щелкнуть по кнопке **Show Details** (Вкл подробности). Щелчок по кнопке **Hide Details** (Откл подробности) приводит к закрытию раздела **Details**. С помощью элементов управления, представленных в разделе **Details**, можно изменить имя или описание типа линии, глобальный или текущий коэффициент масштабирования типа линии, а также другие свойства.

Прежде чем выбрать новый тип линии для использования на чертеже, нужно либо создать его, либо загрузить имеющийся тип линии из библиотечного файла типов линий (файл с расширением **.lin**), либо перетащить ранее использовавшийся в другом чертеже тип линии с помощью средства AutoCAD DesignCenter. В комплект поставки AutoCAD входит два библиотечных файла типов линий (**acad.lin** и **acadiso.lin**), в которых содержится несколько десятков заданных типов линий.

Как отмечалось выше, загрузить новые типы линий можно с помощью диалогового окна **Linetype Manager** или щелкнув по кнопке **Load** в диалоговом окне **Select Linetype**, которое открывается щелчком по типу линии в строке свойств слоя диалогового окна **Layer Properties Manager**. Независимо от того, каким методом вы воспользовались, откроется диалоговое окно **Load or Reload Linetypes** (Загрузка/перезагрузка типов линий), показанное на рис. 4.25. По умолчанию в этом окне отображаются все типы линий, имеющиеся в библиотечном файле типов линий **acadiso.lin**, однако, при необходимости, можно с его помощью загрузить типы линий из других библиотечных файлов.

Как нетрудно заметить, в списке библиотечных типов линий некоторые имена встречаются по несколько раз, отличаясь лишь суффиксами. Это одни и те же типы линий с различными относительными коэффициентами масштабирования. Например, тип линии **Hidden2** представляет собой штриховую линию с длиной штрихов и интервалов, составляющих половину длины штрихов и интервалов от типа **Hidden**, а тип линии **Hiddenx2** — с длиной штрихов и интервалов, в два раза больше длины штрихов и интервалов типа линий **Hidden**.

Для загрузки типа линии из другого библиотечного файла типов линий выполните следующие шаги.

1. В диалоговом окне **Load or Reload Linetypes** щелкните по кнопке **File** (Файл).



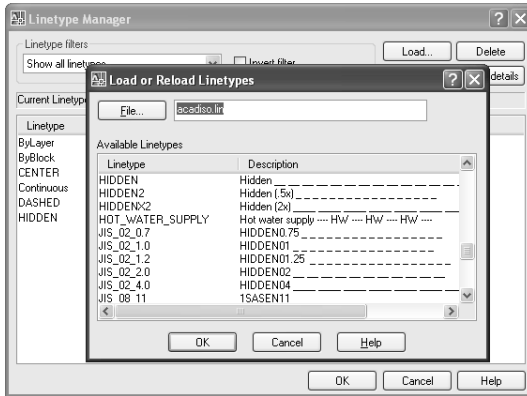


Рис. 4.25. Диалоговое окно **Load or Reload Linetypes**

2. В диалоговом окне **Select Linetype File** (Выбор файла типов линий) выберите нужный библиотечный файл типов линий и щелкните по кнопке **Open** (Открыть). Программа отобразит в диалоговом окне **Load or Reload Linetypes** перечень типов линий, хранящихся в выбранном библиотечном файле.
3. Выберите один или несколько типов линий, а затем щелкните по кнопке **OK**.



## Модификация сложных объектов чертежа

<b>5.1.</b> Инструменты и методы модификации сложных объектов.....	180
<b>5.2.</b> Инструменты и методы преобразования объектов.....	187
<b>5.3.</b> Инструменты и методы выполнения комбинированных измерений и вычислений.....	193
<b>5.4.</b> Создание и использование комбинированных объектов в виде групп.....	200

К сложным объектам AutoCAD относятся полилинии и сплайны. Кроме того, к сложным объектам можно отнести группы и блоки AutoCAD — наборы обычных объектов, которые рассматриваются AutoCAD как единый объект. Поскольку создание, использование и модификация блоков — это довольно обширная тема, соответствующий материал вынесен в главу 8. А в настоящей главе мы обсудим инструменты и методы модификации групп и сложных объектов, а также инструменты и методы преобразования объектов, в результате которых они приобретают новые свойства. Кроме того, мы вкратце коснемся темы выполнения вычислений над объектами чертежа, поскольку с ней также связана тема модификации сложных объектов.


## 5.1. Инструменты и методы модификации сложных объектов

Для модификации комбинированных объектов можно применять те же инструменты, что и для модификации простых объектов: **Move** (Переместить), **Copy** (Копировать), **Rotate** (Повернуть) и т. п. Однако некоторые операции, специфичные для того или иного типа сложного объекта, требуют специализированных инструментов. Именно такие инструменты мы и рассмотрим в этом разделе.

### 5.1.1. Инструмент *Edit Polyline*

С помощью инструмента **Edit Polyline** (Редактировать полилинию) в САПР AutoCAD можно редактировать как двухмерные, так и трехмерные полилинии любого типа, в том числе прямоугольники, многоугольники и т. п. объекты, по сути представляющие собой полилинию.

Для модификации полилинии нужно сначала запустить инструмент **Edit Polyline** (Редактировать полилинию), а затем выбрать интересующую полилинию. Запустить этот инструмент можно одним из следующих способов:

- выбрать из команду меню **Modify** ⇒ **Object** ⇒ **Polyline** (Изменить ⇒ Объект ⇒ Полилиния);
- щелкнуть по кнопке  **Edit Polyline** (Редактировать полилинию) панели инструментов **Modify II** (Редактирование-2);
- ввести в командном окне команду **PEDIT** (ПОЛРЕД) или просто **PE** (ПРД);
- щелкнуть дважды на полилинии, которую необходимо модифицировать.

После запуска инструмента **Edit Polyline** (кроме тех случаев, когда используется двойной щелчок на полилинии) AutoCAD предлагает выбрать полилинию, подлежащую модификации, или переключиться в *режим групповой модификации* MULTIPLE (НЕСКОЛЬКО). Имейте в виду, что, когда команда PEDIT (ПОЛРЕД) активна, вы не сможете использовать маркеры выделения

в процессе редактирования полилиний. И хотя для выбора полилинии можно применить любой метод, но, *не* переключившись в режим MULTIPLE, вы сможете редактировать *только одну* полилинию, независимо от того, сколько объектов вы выбрали. Если был выбран объект, который не является полилинией, AutoCAD предложит преобразовать его в полилинию. (О преобразовании обычных объектов в полилинию рассказывается ниже в этой главе.)

Выбрав полилинию или преобразовав в нее выбранный объект, вы увидите в командном окне перечень возможных режимов использования команды PEDIT. Этот перечень зависит от типа и состояния выбранной полилинии. Например, если вы выбрали разомкнутую полилинию, в списке режимов будет присутствовать режим CLOSE (ЗАМКНУТЬ), а если замкнутую — режим OPEN (РАЗОМКНУТЬ).

### **Режимы OPEN и CLOSE**

При замыкании полилинии вычерчивается еще один сегмент от первой вершины до последней. Размыкание же полилинии приводит к удалению последнего сегмента, соединяющего первую и последнюю вершины. В зависимости от того, является ли редактируемая полилиния замкнутой или разомкнутой, в командном окне соответственно появляется режим OPEN (РАЗОМКНУТЬ) или CLOSE (ЗАМКНУТЬ). Для замыкания разомкнутой полилинии выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Edit Polyline**, воспользовавшись одним из описанных выше методов.
2. Выберите полилинию.
3. Введите название режима **CLOSE** (ЗАМКНУТЬ) или просто **C** (З) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Close** (Замкнуть). Программа добавит замыкающий сегмент и снова предложит выбрать режим использования команды PEDIT (ПОЛРЕД).
4. Выберите другой режим или нажмите клавишу **Enter** для завершения выполнения команды.

### **Режимы FIT и SPLINE**

С помощью режимов FIT (СГЛАДИТЬ) и SPLINE (СПЛАЙН) многосегментную полилинию можно преобразовать в плавную кривую. Режим FIT предназначен для преобразования полилинии в плавную кривую, которая проходит через все вершины, вне зависимости от того, насколько точно полученная кривая соответствует исходной полилинии. Режим SPLINE предназначен для преобразования полилинии в плавную кривую, представляющую собой сплайн-аппроксимацию исходной полилинии и проходящую только через первую и последнюю вершину, но обеспечивающую при этом максимально возможное приближение к исходной полилинии. В этом случае исходная полилиния используется как каркас для аппроксимирующего сплайна. Режим DECURVE (УБРАТЬ) команды PEDIT (ПОЛРЕД) позволяет вернуть полилинию в исходное состояние, отменяя последствия примененного режи-

ма FIT или SPLINE. Для преобразования полилинии в кривую выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Edit Polyline**, воспользовавшись одним из описанных выше методов.
2. Выберите полилинию.
3. Введите название режима **FIT** (СГЛАДИТЬ) или **F** (СГ) либо щелкните правой кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Fit** (Сгладить). Программа преобразует полилинию в кривую (рис. 5.1) и снова предложит выбрать режим использования инструмента **Edit Polyline**.

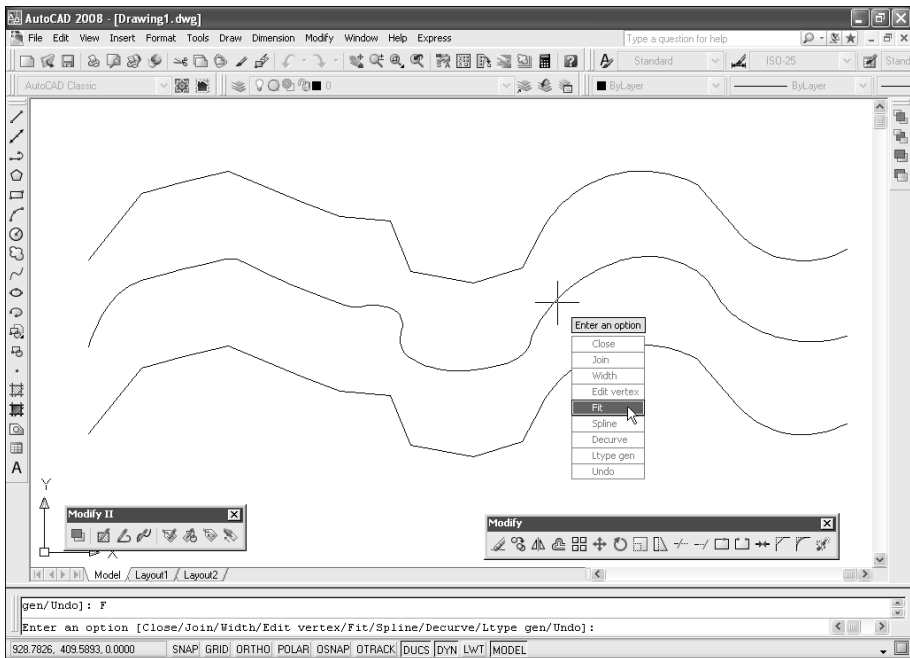


Рис. 5.1. Средняя копия полилинии преобразована в кривую

4. Выберите другой режим или нажмите клавишу **Enter** для завершения выполнения команды.

На рис. 5.2 представлена та же копия исходной полилинии, но преобразованная не в кривую, а в сплайн с помощью режима SPLINE (СПЛАЙН).

### Режим JOIN

Дугу, линию или полилинию можно объединить с существующей разорванной полилинией, получив в результате один объект-полилинию. Для присоединения к полилинии объект должен иметь общую конечную точку с конечной вершиной выбранной полилинии, если только вы сначала не выберете режим группового редактирования MULTIPLE (НЕСКОЛЬКО).

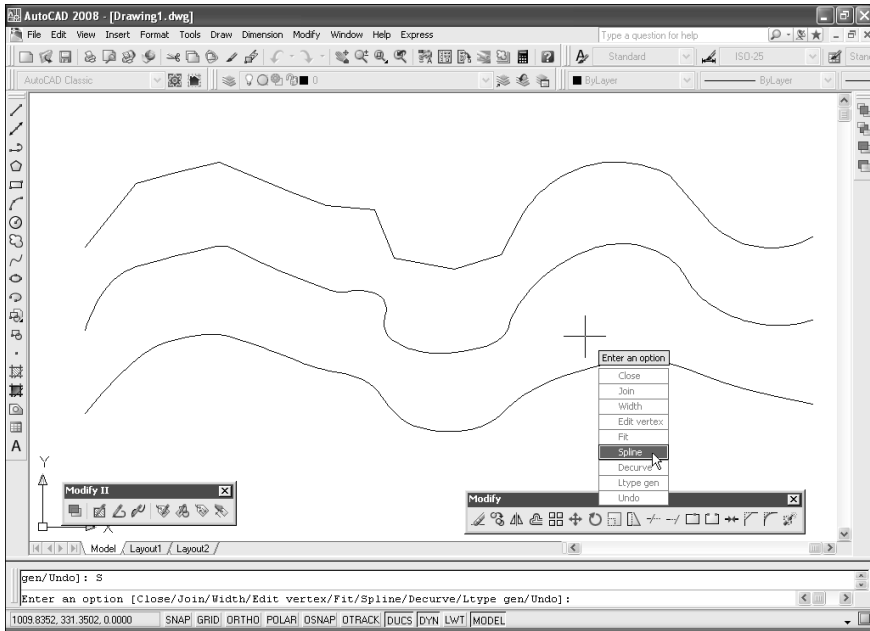


Рис. 5.2. Нижняя копия полилинии преобразована в сплайн

При объединении объекта с полилинией ширина получаемого в результате нового сегмента зависит от ширины исходной полилинии и типа объекта, который с ней объединяется.

Для объединения дуги, линии или полилинии с имеющейся полилинией выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Edit Polyline**.
2. Выберите полилинию.
3. Введите название режима ЗАМКНУТЬ (JOIN) или просто **З (J)** либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Join** (Замкнуть). Программа сначала предложит выбрать объекты, затем преобразует полилинию в кривую и снова предложит выбрать режим использования команды **EDIT** (ПОЛРЕД).
4. Выберите дугу, линию или полилинию для объединения. Закончив выбор объектов, нажмите клавишу **Enter**. Программа объединит выбранные объекты с исходной полилинией и снова предложит выбрать режим использования команды **EDIT**.
5. Выберите другой режим или нажмите **Enter** для завершения выполнения команды.

### Режим **WIDTH**

Можно изменить ширину всей полилинии, установив ее равной заданному значению. Для этого выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Edit Polyline**.
2. Выберите полилинию.
3. Введите название режима **WIDTH** (ШИРИНА) или просто **W** (Ш) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Width** (Ширина). Программа предложит ввести новое значение ширины для всех сегментов полилинии.
4. Введите новое значение ширины. Программа применит указанное значение ко всем сегментам полилинии и снова предложит выбрать режим использования команды **EDIT** (ПОЛПРЕД).
5. Выберите другой режим или нажмите **Enter** для завершения выполнения команды.

### **Режим EDIT VERTEX**

Для корректировки отдельных вершин полилинии можно использовать режим **EDIT VERTEX** (ВЕРШИНА). В этом режиме инструмент **Edit Polyline** переключается на редактирование вершин и помещает маркер **X** на первую вершину. Маркер **X** отмечает текущую редактируемую вершину. В режиме редактирования вершин можно поочередно изменять свойства вершин полилинии. При редактировании возможно использование следующих команд:

- **NEXT** (СЛЕД). Перемещение маркера **X** на следующую вершину;
- **PREVIOUS** (ПРЕД). Перемещение маркера **X** на предыдущую вершину;
- **BREAK** (РАЗОРВАТЬ). Разрыв полилинии на две отдельные полилинии. Первой точкой разрыва является вершина, которая была текущей при выборе команды **BREAK** (РАЗОРВАТЬ). Затем с помощью команд **NEXT** или **PREVIOUS** можно переместить маркер **X** на другую вершину либо оставить его в точке разрыва. Для создания разрыва следует применить режим **GO** (ВЫПОЛНИТЬ), а для выхода из команды **BREAK** (РАЗОРВАТЬ) без разрыва — режим **EXIT** (ВЫХОД);
- **INSERT** (ВСТАВИТЬ). Вставка новой вершины в полилинию в указанном месте. Новая вершина добавляется за текущей в направлении, определяемом командой **NEXT**. Программа предлагает выбрать место для новой вершины;
- **MOVE** (ПЕРЕНЕСТИ). Перемещение текущей вершины в другое место;
- **REGEN** (РЕГЕН). Регенерация полилинии. Регенерируется только выбранная полилиния, а не весь чертеж;
- **STRAIGHTEN** (ВЫПРЯМИТЬ). Удаление всех вершин между двумя заданными и замена соответствующих сегментов одной прямой. Начальной считается вершина, которая была текущей при выборе команды **STRAIGHTEN**. Затем с помощью команд **NEXT** и **PREVIOUS** следует переместить маркер **X** на конечную вершину. Для завершения команды удаления вершин следует применить команду **GO**;
- **TANGENT** (КАСАТЕЛЬНАЯ). Установка направления касательной в текущей вершине. При последующем использовании режимов **FIT** (СГЛАДИТЬ) или **SPLINE** (СПЛАЙН) вид получаемой кривой определяется направлениями касательных в вершинах;



- **WIDTH (ШИРИНА)**. Изменение ширины в начальной и конечной точках сегмента полилинии, начинающегося от текущей вершины. Программа предлагает задать значения ширины в начале и конце. Эта команда влияет только на выбранный сегмент. Следует заметить, что AutoCAD не регенерирует полилинию после того, как вы измените ширину сегмента. Поэтому для отображения внесенных изменений придется использовать команду **REGEN**;
- **UNDO (ОТМЕНИТЬ)**. Отмена предыдущей команды редактирования вершины;
- **EXIT (ВЫХОД)**. Выход из режима **EDIT VERTEX (ВЕРШИНА)** и возврат к приглашению выбрать режим использования инструмента **Edit Polyline**.

Для перемещения вершины полилинии выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Edit Polyline**.
2. Выберите полилинию.
3. Введите название режима **EDIT VERTEX (ВЕРШИНА)** либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Edit Vertex (Вершина)**. Программа переключится в режим редактирования вершин и пометит первую вершину маркером **X**.
4. Вводите **NEXT (СЛЕД)** или просто **N (С)** либо щелкайте *правой* кнопкой мыши и выбирайте команду **Next (След)** из контекстного меню до тех пор, пока маркер **X** не достигнет вершины, которую вы хотите переместить.
5. Введите название команды **MOVE (ПЕРЕНЕСТИ)** или просто **M (П)** либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Move (Перемещение)**. Программа предложит задать новое положение для вершины.
6. Задайте новое положение вершины (рис. 5.3). Программа переместит вершину, перечертит полилинию и снова предложит выбрать команду режима редактирования вершин.
7. Выберите другую команду или введите **EXIT (ВЫХОД)** или просто **X (X)** либо выберите команду контекстного меню **eXit (Выход)** для выхода из режима редактирования вершины. После завершения редактирования вершин AutoCAD снова предложит выбрать режим использования команды **PEDIT (ПОЛПРЕД)**.
8. Выберите другой режим или нажмите **Enter** для завершения выполнения команды.

### 5.1.2. Инструмент **Edit Spline**

Инструмент **Edit Spline (Редактировать сплайн)** позволяет добавлять, удалять или перемещать контрольные точки, изменять направление касательных в начале и конце сплайна, а также размыкать или замыкать существующие сплайны. Кроме того, с ее помощью можно изменять *точность обводки (fit tolerance)* и улучшать качество аппроксимации, изменяя порядок сплайна. О точности обводки и порядке сплайнов см. главу 2.

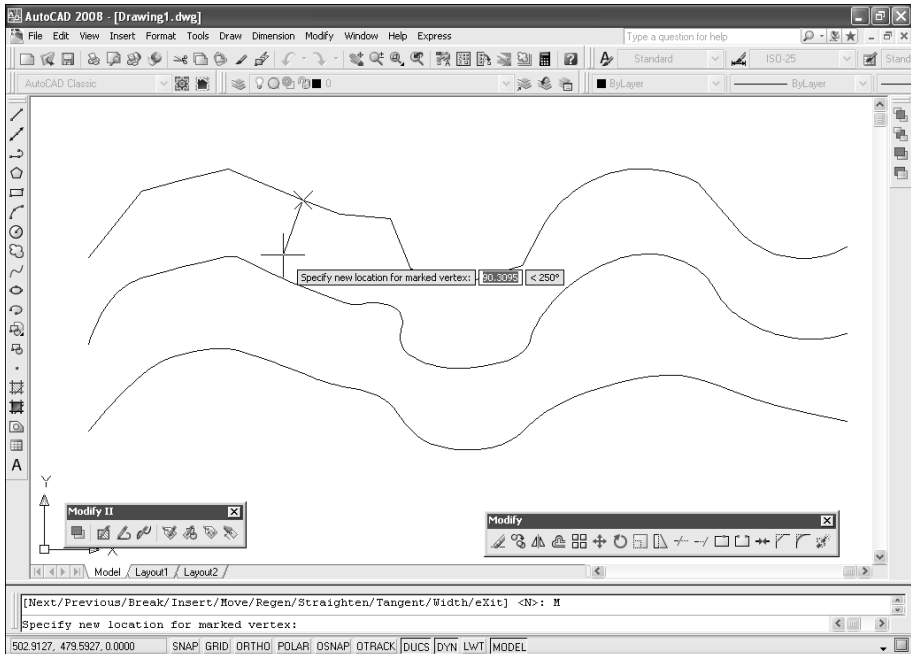



Рис. 5.3. Определение нового расположения пятой слева вершины полилинии

Запустить инструмент **Edit Spline** можно одним из следующих способов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Object** ⇒ **Spline** (Изменить ⇒ Объект ⇒ Сплайн);
- щелкните по кнопке  **Edit Spline** (Редактировать сплайн) панели инструментов **Modify II** (Редактирование-2);
- введите в окне команду **SPLINEDIT** (РЕДСПЛАЙН) или просто **SPE** (РСП);
- щелкните дважды по сплайну, который нужно подвергнуть модификации.

Если вы не использовали для запуска инструмента **Edit Spline** двойной щелчок по сплайну, AutoCAD предложит выбрать сплайн. Выбрав сплайн, вы увидите в командном окне перечень возможных режимов команды **SPLINEDIT** (РЕДСПЛАЙН). Этот перечень зависит от типа и состояния выбранного сплайна. Например, если вы выбрали разомкнутый сплайн, в списке режимов будет присутствовать режим **CLOSE** (ЗАМКНУТЬ), а если замкнутый — режим **OPEN** (РАЗОМКНУТЬ).

Если вы выбрали сплайн, AutoCAD отобразит маркеры выделения, расположенные в контрольных точках сплайна, и выведет в командном окне перечень следующих режимов редактирования сплайна:

- **FIT DATA (ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ)**. Выводятся команды для редактирования данных о точности обводки выбранного сплайна (пояснения будут сделаны ниже в этой главе);
- **CLOSE (ЗАМКНУТЬ)**. Замыкается разомкнутый сплайн. Если начальная и конечная точки сплайна не совпадают, AutoCAD добавляет кривую, касательные к которой в этих точках совпадают с касательными к ним. Если начальная и конечная точки представляют собой одну и ту же точку, AutoCAD сглаживает сплайн в точке замыкания, преобразуя две касательные в одну;
- **OPEN (РАЗОМКНУТЬ)**. Размыкается замкнутый сплайн. Если начальная и конечная точки представляют собой одну и ту же точку, AutoCAD удаляет информацию о касательной из этой точки. Если для замыкания ранее была добавлена кривая, то эта кривая удаляется совместно с информацией о касательной в начальной и конечной точках;
- **MOVE VERTEX (ПЕРЕНЕСТИ)**. Выбранная контрольная точка перемещается на новое место. Первая контрольная точка выделяется автоматически, после чего можно выбрать любую контрольную точку сплайна и переместить ее в другое место;
- **REFINE (ИСПРАВИТЬ)**. Выводятся команды для тонкой настройки выбранного сплайна;
- **REVERSE (ОБРАТНО)**. Направление нумерации точек сплайна изменяется на обратное;
- **UNDO (ОТМЕНИТЬ)**. Отменяется последняя операция редактирования сплайна;
- **EXIT (ВЫХОД)**. Выполнение команды **SPLINEDIT (РЕДСПЛАЙН)** завершается.

При выборе режима подгонки данных **FIT DATA (ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ)** AutoCAD отображает маркеры в точках обводки (не в контрольных точках!) и предлагает пользователю выбрать одну из команд редактирования контрольных точек.

## 5.2. Инструменты и методы преобразования объектов

Помимо модификации имеющихся комплексных объектов, AutoCAD позволяет также применять преобразования объектов — как из элементарных в комплексные, так и из комплексных в элементарные. Первую задачу, в частности, решает инструмент **Edit Polyline**, а вторую — инструмент **Explode (Расчлнить)**.

Кроме того, простые объекты можно модифицировать, создавая на них фаски с помощью инструмента **Chamfer (Фаска)** и сопряжения линий с помощью инструмента **Fillet (Сопряжение)**. *Фаска (chamfer)* представляет собой

линию, соединяющую два непараллельных объекта. *Сопряжение* (fillet) — это дуга заданного радиуса, соединяющая два объекта.

Наконец, пользователь AutoCAD может создавать произвольные наборы объектов любого уровня сложности. Такие наборы могут представлять собой *группы* (group) или *блоки* (block). О группах мы поговорим в завершающем разделе этой главы, а о блоках — в последующих главах книги.

### 5.2.1. Инструмент *Edit Polyline*

Как уже было сказано выше, с помощью инструмента **Edit Polyline** можно не только редактировать полилинии, но и преобразовывать в полилинии элементарные объекты, состоящие из дуг и линий (но окружности, эллипсы, эллиптические дуги и т. п. преобразовать в полилинии нельзя).

Для преобразования объекта в полилинию выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Edit Polyline** любым из описанных выше методов, кроме двойного щелчка по уже имеющейся полилинии.
2. Программа предложит выбрать полилинию или включить режим MULTIPLE (НЕСКОЛЬКО).
3. Выберите нужный объект или введите **M** (H) либо выберите команду контекстного меню **Multiple** (Несколько), а затем все объекты, которые нужно преобразовать в полилинию, и нажмите клавишу **Enter** для завершения выбора. Программа предложит преобразовать выбранный объект или набор выбранных объектов в полилинию. В первом случае приглашение будет иметь следующий вид:

```
Object selected is not a polyline
(Выбранный объект — не полилиния)
```

```
Do you want to turn it into one? <Y>
(Сделать его полилинией? <Д>)
```

4. Если вы выбрали несколько объектов, то, независимо от их типа, приглашение будет иметь несколько иной вид:

```
Convert Lines and Arcs to polylines [Yes/No]? <Y>
(Преобразовать отрезки и дуги в полилинии [Да/Нет]? <Д>)
```

5. Нажмите **Enter**. Программа преобразует объект или объекты в полилинию, а затем выведет перечень возможных режимов использования команды PEDIT (ПОЛПРЕД).
6. Запустите нужный режим, введя его название в командном окне или выбрав его из контекстного меню (например, режим JOIN (ЗАМКНУТЬ), если вы преобразовали в полилинию несколько элементарных объектов), либо нажмите клавишу **Enter** для завершения работы инструмента **Edit Polyline**.


### 5.2.2. Инструмент *Explode*

С помощью инструмента **Explode** (Расчленить) большинство комплексных объектов можно *расчленить* (explode) на отдельные элементарные объек-

ты. Расчленение полилиний, прямоугольников, колец или многоугольников превращает их в набор отдельных линий и дуг, которые затем можно модифицировать по отдельности.

Для расчленения комплексного объекта на набор элементарных объектов выполните следующие шаги.


1. Запустите инструмент **Explode** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Explode** (Изменить ⇒ РасчлениТЬ);
- щелкните по кнопке  **Explode** (РасчлениТЬ) панели инструментов **Modify**;
- введите в командном окне команду **EXPLODE** (РАСЧЛЕНИТЬ) или просто **X** (РАСЧ).

2. Выберите один или несколько объектов, а затем нажмите клавишу **Enter**.

### 5.2.3. Инструмент Chamfer

Инструмент **Chamfer** (Фаска) предназначен для соединения двух непараллельных объектов путем их удлинения или обрезки с последующим объединением с линией для образования эффекта скошенной кромки. Фаски можно создавать как на линиях, так и на полилиниях. При создании фаски можно задать либо *расстояние*, на котором нужно обрезать объекты от точки их пересечения, либо *длину фаски* и *угол*, который она образует с первым объектом. Запустите инструмент **Chamfer** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Chamfer** (Изменить ⇒ Фаска);
- щелкните по кнопке  **Chamfer** (Фаска) панели инструментов **Modify**;
- в командном окне введите команду **CHAMFER** (ФАСКА) или **CHA** (ФАС).

Когда команда запустится, AutoCAD отобразит текущий режим создания фаски и значения расстояний, а также перечень возможных режимов:

```
(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 0.0000, Dist2 = 0.0000  
((Режим С ОБРЕЗКОЙ) Параметры фаски: Длина1 = 0.0000,  
Длина2 = 0.0000)
```

```
Select first line or
```

```
[Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]:
```

```
(Выберите первый отрезок или
```

```
[oТменить/полИлиния/Длина/Угол/Обрезка/Метод/Несколько]:)
```

- **UNDO** (ОТМЕНИТЬ). Отменяет результат последнего применения фаски, что избавляет от необходимости завершать работу инструмента **Chamfer** в случае его ошибочного применения;
- **POLYLINE** (ПОЛИЛИНИЯ). Позволяет одним приемом образовать фаску на всей двухмерной полилинии. Сначала AutoCAD предлагает выбрать двухмерную полилинию. Затем между имеющимися прямыми

сегментами полилинии добавляются фаски, удаляются криволинейные сегменты, разделяющие два прямых сегмента полилинии, а те сегменты, которые являются слишком короткими для того, чтобы образовать фаску, игнорируются;

- **DISTANCE (ДЛИНА)**. Позволяет установить расстояния для обрезки первой и второй линии. Программа предлагает задать каждое из расстояний по отдельности. После того как расстояния определены, вы можете выбрать объекты, на которых должны быть образованы фаски;
- **ANGLE (УГОЛ)**. Позволяет управлять процессом образования фаски, задавая ее длину и угол наклона. Программа предлагает задать длину и угол фаски, а затем выбрать объекты, на которых необходимо образовать фаски;
- **TRIM (ОБРЕЗКА)**. С помощью команд **TRIM (С ОБРЕЗКОЙ)** и **NO TRIM (БЕЗ ОБРЕЗКИ)** обеспечивает выбор соответствующего режима обрезки;
- **METHOD (МЕТОД)**. Позволяет явным образом переключаться между методами задания фаски **ANGLE (УГОЛ)** и **DISTANCE (ДЛИНА)**. Если вы выберете режим **DISTANCE** или **ANGLE**, инструмент **Chamfer** автоматически переключится на соответствующий метод;
- **MULTIPLE (НЕСКОЛЬКО)**. Позволяет продолжить снятие фаски после первого применения инструмента **Chamfer**.

Для того чтобы создать фаски на двух объектах путем задания двух расстояний, выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Chamfer** одним из описанных выше методов.
2. Если нужно создать одинаковую фаску на нескольких парах объектов, введите название режима **MULTIPLE (НЕСКОЛЬКО)** или просто **M (Н)** либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Multiple (Несколько)**.
3. Введите название режима **DISTANCE (ДЛИНА)** или просто **D (Д)** либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Distance (Длина)**.
4. Задайте первое расстояние и нажмите клавишу **Enter**.
5. Задайте второе расстояние и нажмите **Enter**. (Если второе расстояние равно первому, можно просто нажать **Enter**, не повторяя ввод значения.)
6. Выберите первый объект.
7. Выберите второй объект. Как только вы щелкнете по второму объекту, фаска будет снята на обоих выбранных объектах в соответствии с заданными значениями (рис. 5.4).
8. Если был выбран режим **MULTIPLE (НЕСКОЛЬКО)**, то команда **CHAMFER (ФАСКА)** предложит выбрать очередную пару объектов. В противном случае она автоматически завершит работу.

Для создания фаски на двух объектах посредством задания одного расстояния и угла выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Chamfer**.

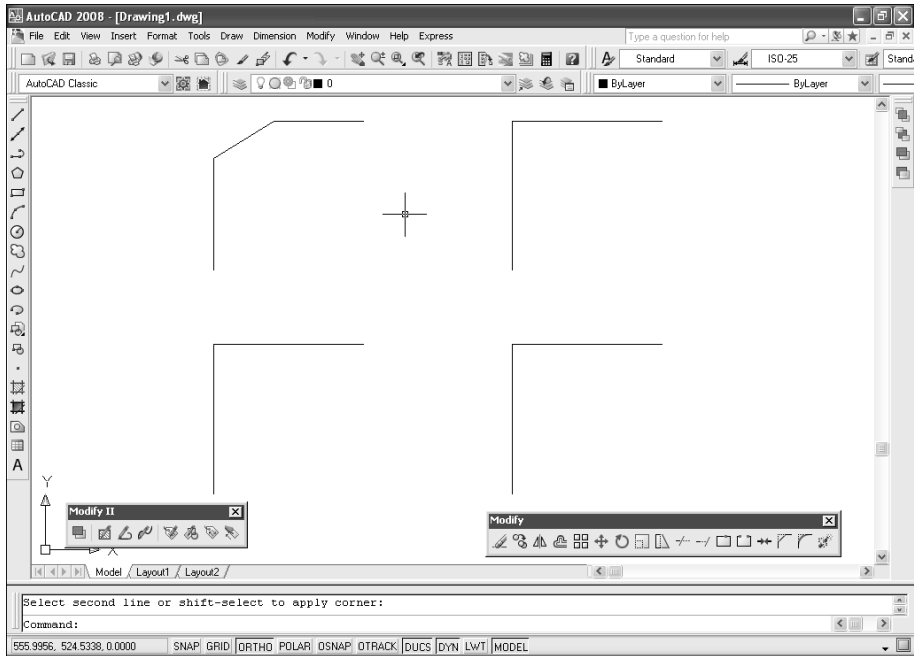


Рис. 5.4. На левом верхнем Г-образном объекте снята фаска размером 50 единиц по вертикали и 80 единиц по горизонтали

2. Если нужно создать одинаковую фаску на нескольких парах объектов, введите название режима **MULTIPLE** (НЕСКОЛЬКО) или просто **M** (Н) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Multiple**.
3. Введите название режима **ANGLE** (УГОЛ) или просто **A** (У) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Angle**.
4. Задайте *длину* фаски на первом объекте и нажмите **Enter**.
5. Задайте *угол* фаски *от* первого объекта и нажмите **Enter**.
6. Выберите первый объект.
7. Выберите второй объект. Как только вы щелкнете по второму объекту, фаска будет снята на обоих выбранных объектах в соответствии с заданными значениями (рис. 5.5).
8. Если был выбран режим **MULTIPLE** (НЕСКОЛЬКО), то команда **CHAMFER** (ФАСКА) предложит выбрать очередную пару объектов. В противном случае она автоматически завершит работу.

### 5.2.4. Инструмент *Fillet*

Инструмент **Fillet** (Сопряжение) соединяет два объекта дугой заданного радиуса с целью создания плавного перехода. Можно создавать сопряжения

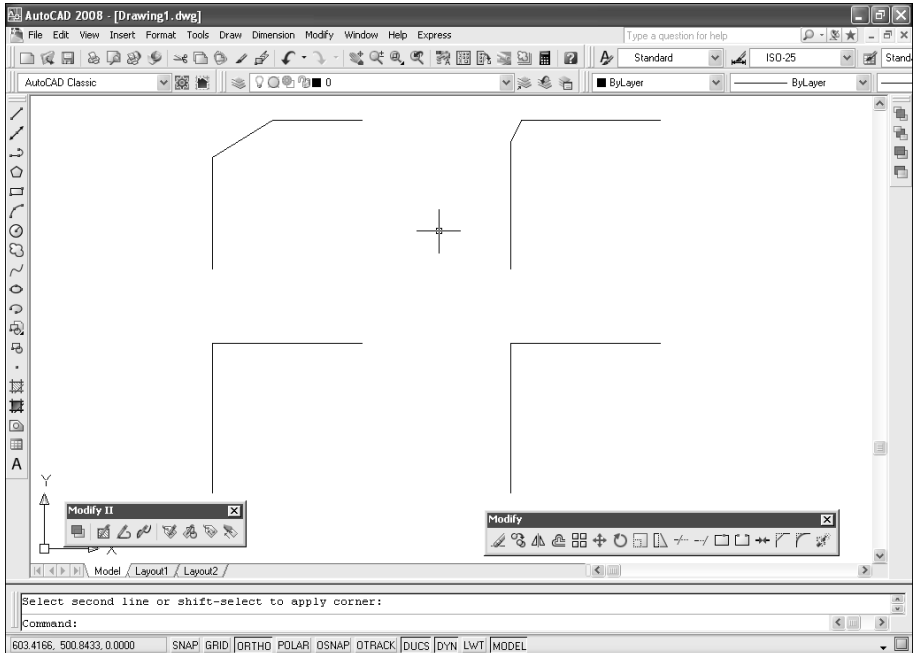



Рис. 5.5. На правом верхнем Г-образном объекте снята фаска размером 30 единиц по вертикали и под углом 25°

сегментов линий, прямых сегментов полилиний, дуг, окружностей. Запустить инструмент **Fillet** можно одним из следующих способов:

- выбрать команду меню **Modify** ⇒ **Fillet** (Изменить ⇒ Сопряжение);
- щелкнуть по кнопке  **Fillet** (Сопряжение) панели инструментов **Modify**;
- в командном окне ввести команду **FILLET** (СОПРЯЖЕНИЕ) или просто **F** (СОП).

После запуска инструмента **Fillet** AutoCAD отобразит текущий режим сопряжения и радиус, а также перечень возможных режимов:

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.5000  
(Текущие настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ, Радиус сопряжения = 0.5000)

Select first object or  
[Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: (Выберите первый объект или [Отменить/полилиния/радиус/Обрезка/Несколько]:)

- UNDO (ОТМЕНИТЬ). Отменяет результат последнего применения сопряжений, что избавляет от необходимости завершать работу инструмента **Fillet** в случае его ошибочного применения;



- POLYLINE (ПОЛИЛИНИЯ). Позволяет одним приемом образовать сопряжение на всей двухмерной полилинии — достаточно лишь в ответ на приглашение AutoCAD выбрать двухмерную полилинию;
- RADIUS (РАДИУС). Позволяет установить радиус сопряжения. Программа сначала предлагает задать значение радиуса, а затем выбрать сопрягаемые объекты;
- TRIM (ОБРЕЗКА). С помощью команд TRIM (С ОБРЕЗКОЙ) и NO TRIM (БЕЗ ОБРЕЗКИ) позволяет выбирать текущий режим обрезки.
- MULTIPLE (НЕСКОЛЬКО). Позволяет продолжить создание сопряжений после первого применения инструмента **Fillet**.

Для сопряжения двух объектов выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Fillet** одним из указанных выше методов.
2. Если нужно создать сопряжение с одинаковым радиусом на нескольких парах объектов, введите название режима **MULTIPLE** (НЕСКОЛЬКО) или просто **M** (Н) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Multiple**.
3. Введите название режима **RADIUS** (РАДИУС) или просто **R** (Р) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Radius** (Радиус).
4. Задайте радиус сопряжения и нажмите клавишу **Enter**.
5. Выберите первый объект.
6. Выберите второй объект. Как только вы выберете второй объект, AutoCAD выполнит сопряжение обоих объектов с заданным радиусом (рис. 5.6).
7. Если был выбран режим MULTIPLE, команда FILLET предложит выбрать очередную пару объектов. В противном случае она автоматически завершит работу.

## 5.3. Инструменты и методы выполнения комбинированных измерений и вычислений

Часто при создании чертежей в САПР AutoCAD возникает необходимость выяснить не только координаты той или иной точки, но и расстояние между двумя произвольными точками, а также угол между отрезком, определяемым этими точками, и нулевым направлением. Для решения подобных задач можно использовать инструмент **Distance** (Расстояние), который, кроме того, позволяет выяснить не только расстояние между точками, но и длины проекций отрезка на осях X, Y и Z.

Помимо задачи определения расстояний, еще одной типичной задачей является определение длины объекта для последующего его разделения на несколько сегментов заданной длины или на целое количество сегментов равной длины. В подобных случаях нет необходимости прибегать к инструменту

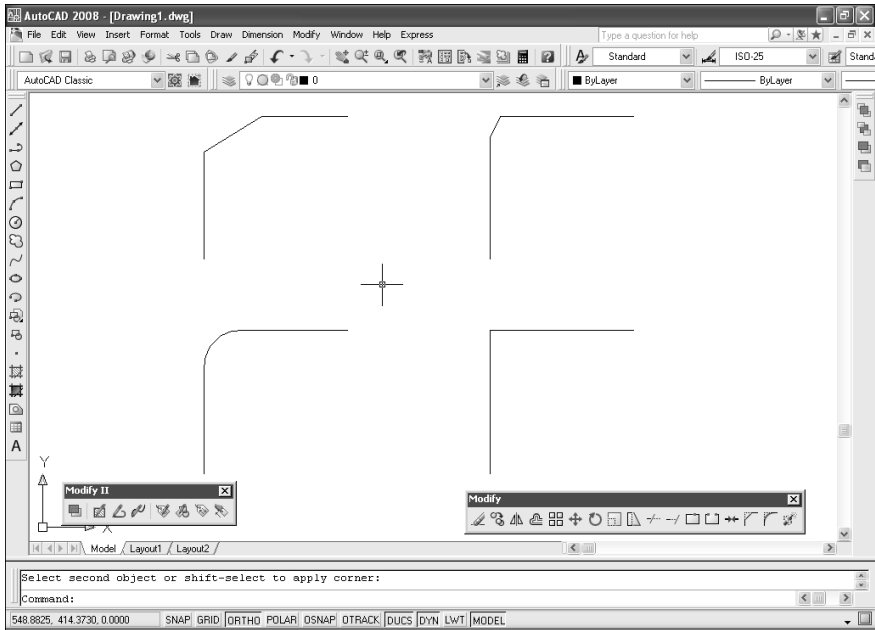


Рис. 5.6. На левом нижнем Г-образном объекте выполнено сопряжение с радиусом 50 единиц

**Distance.** Если нужно разделить объект на несколько сегментов заданной длины, можно использовать инструмент **Measure** (Разметить), а если требуется разделить объект на заданное количество равных сегментов — инструмент **Divide** (Поделить).

Еще одним полезным инструментом, который можно использовать как для выполнения преобразований одних единиц в другие, так и для вычислений расстояний между точками, углов наклона отрезков, а также точки взаимного пересечения двух отрезков, является инструмент **QuickCalc** (БыстрКальк).

Наконец, благодаря тому, что AutoCAD сохраняет в файле чертежа подробную информацию обо всех объектах, а также точно отслеживает их взаимное расположение на чертеже, легко вычислить площадь и периметр любого замкнутого объекта или площадь многоугольника, который образован заданными точками с помощью инструмента **Area** (Площадь).

### 5.3.1. Инструмент *Distance*

Для вычисления расстояния между двумя точками выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Distance** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Inquiry** ⇒ **Distance** (Сервис ⇒ Сведения ⇒ Длина);



- щелкните по кнопке **Distance** (Расстояние) панели инструментов **Inquiry** (Сведения);
- введите в командном окне команду **DIST** (ДИСТ) или просто **DI** (ДИ).

2. AutoCAD предложит выбрать первую точку.

3. Укажите первую точку, после чего AutoCAD предложит выбрать вторую точку.

4. Как только вы укажете вторую точку, AutoCAD отобразит в командном окне информацию об их взаимном расположении.

Значения, выводимые в командном окне командой **DIST** (ДИСТ), имеют следующий смысл:

- **Distance** (Расстояние) — расстояние между двумя точками, представленное в текущих единицах измерения;
- **Angle from XY Plane** (Угол в плоскости XY) — угол между отрезком, соединяющим две точки, и его проекцией на плоскость XY;
- **Angle in XY Plane** (Угол от плоскости XY) — угол между проекцией на плоскость XY отрезка, соединяющего две точки, и осью X;
- **Delta X, Delta Y** и **Delta Z** (Дельта X, Дельта Y, Дельта Z) — длины проекций отрезка на координатные оси X, Y и Z соответственно.

### 5.3.2. Инструмент Measure

Для разметки объекта сегментами заданной длины и обозначения сегментов с помощью точечных объектов или блоков используется инструмент **Measure**. Для того чтобы разметить сегменты на объекте и обозначить их точечными объектами, выполните следующие шаги.

1. Если это необходимо, измените текущий стиль оформления точечных объектов, воспользовавшись инструментом **Point Style** (команда **DDPTYPE** (ДИАЛТТОЧ)) — см. главу 2.

2. Запустите инструмент **Measure** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Point** ⇒ **Measure** (Черчение ⇒ Точкой ⇒ Разметить);
- введите в командном окне команду **MEASURE** (РАЗМЕТИТЬ) или просто **ME** (PM).

3. В командном окне появится приглашение:

Select object to measure: (Выберите объект для разметки:)

4. Выберите объект с помощью мыши. В командном окне появится следующее приглашение:

Specify length of segment or [Block]:

(Длина сегмента или [Блок]:)

5. Задайте длину сегмента, введя ее значение с клавиатуры или выбрав две точки на чертеже (расстояние между этими точками определит длину сегментов), и AutoCAD тут же разместит точечные объекты через заданные

интервалы вдоль объекта, используя при этом текущий стиль оформления таких объектов (рис. 5.7).

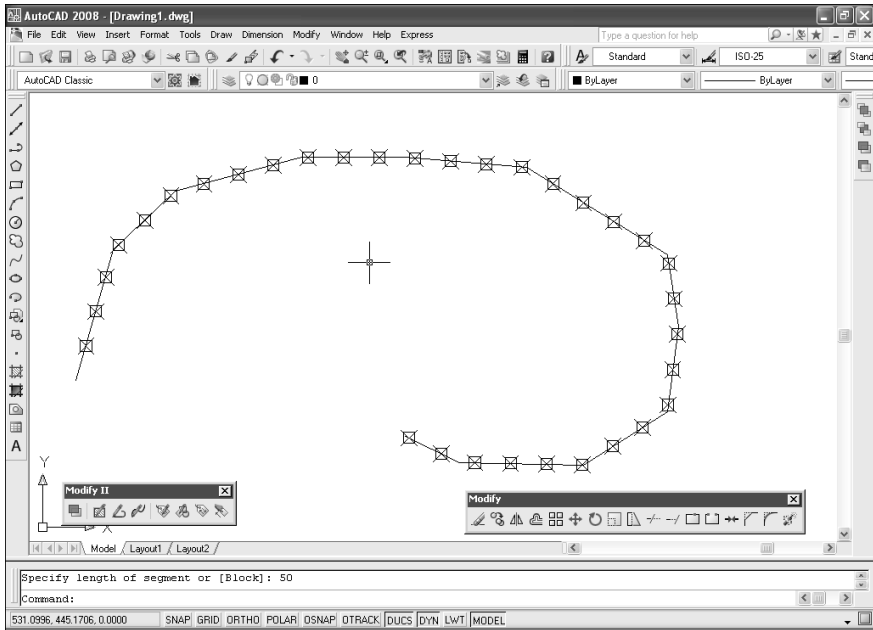


Рис. 5.7. Разметка полилинии точечными объектами с шагом 50 единиц

### 5.3.3. Инструмент *Divide*

Инструмент **Divide** используется для размещения маркеров вдоль выбранного объекта, визуально разделяя объект на заданное количество сегментов одинаковой длины. Для обозначения сегментов можно использовать как точечный объект, так и блок. Для того чтобы разделить объект на равные сегменты и обозначить их точечными объектами, выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Divide** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Point** ⇒ **Divide** (Черчение ⇒ Точкой ⇒ Поделить);
- введите в командном окне команду **DIVIDE** (ПОДЕЛИТЬ) или **DIV** (ПД).

2. В командном окне появится приглашение:

Select object to divide: (Выберите объект для деления:)

3. Выберите объект с помощью мыши. В командном окне появится следующее приглашение:

Enter number of segments or [Block]:  
(Число сегментов или [Блок]:)

4. Укажите количество сегментов и нажмите клавишу **Enter**. Программа разместит точечные объекты, разделив выбранный объект на указанное количество сегментов (рис. 5.8).

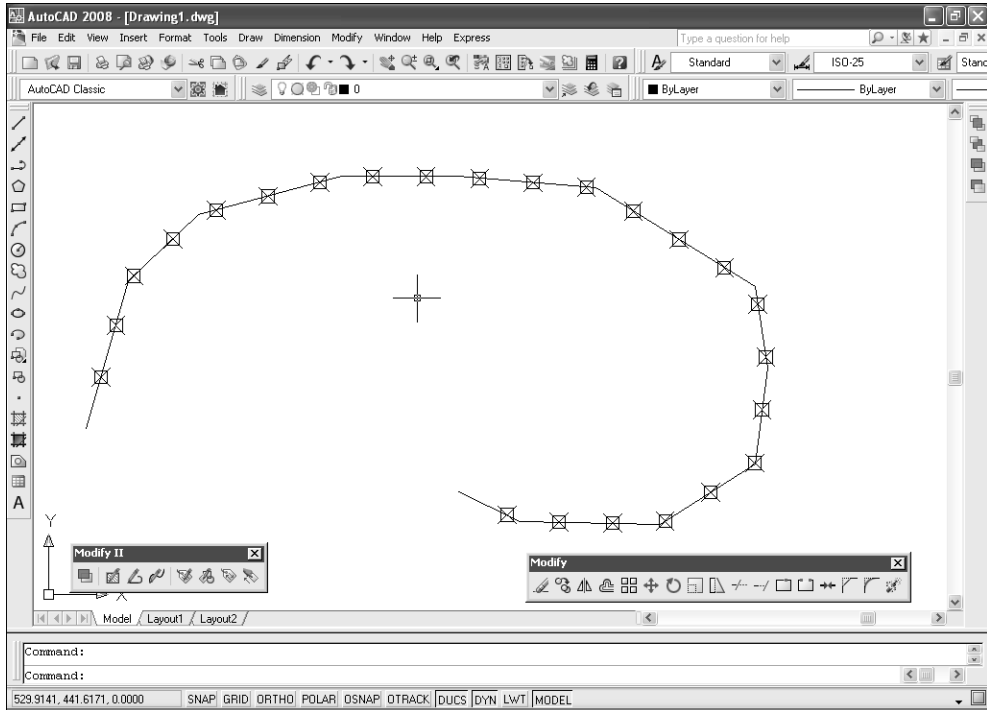



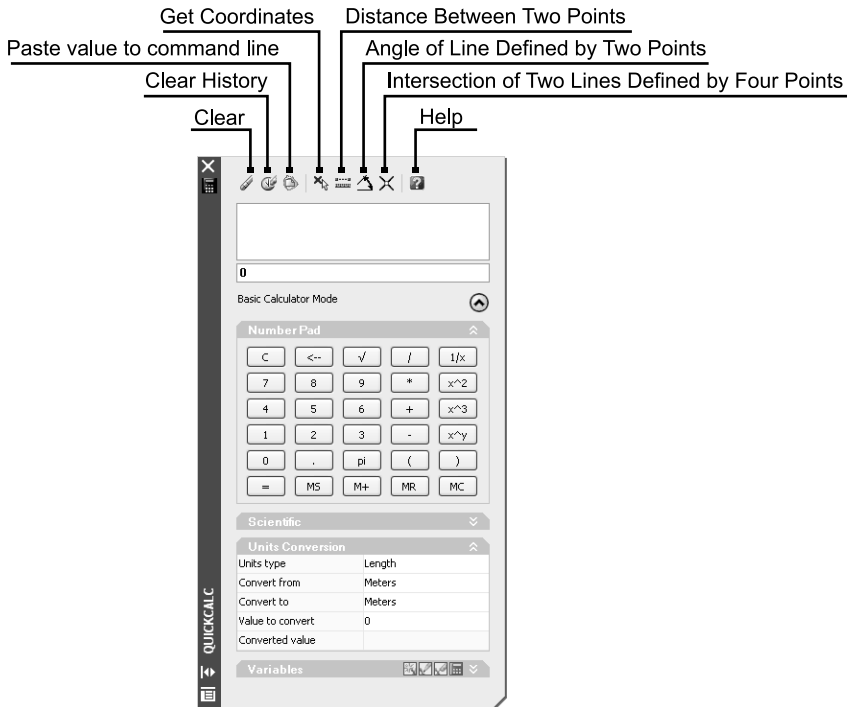
Рис. 5.8. Разделение полилинии на 25 сегментов точечными объектами

### 5.3.4. Инструмент QuickCalc

Для запуска инструмента **QuickCalc** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Palettes** ⇒ **QuickCalc** (Сервис ⇒ Палитры ⇒ БыстрКальк);
- щелкните по кнопке  **QuickCalc** (БыстрКальк) панели инструментов **Standard**;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+8**;
- введите в командном окне команду **QUICKCALC** (БЫСТРКАЛЬК).

После запуска инструмента на экране появляется палитра **QUICKCALC** (БЫСТРКАЛЬК), показанная на рис. 5.9 с раскрытыми разделами **Number Pad** (Цифровая клавиатура) и **Units Conversion** (Преобразование единиц).

Рис. 5.9. Палитра **QUICKCALC**

Наиболее интересными с точки зрения получения информации об объектах чертежа являются следующие кнопки панели инструментов палитры **QUICKCALC**:

- **Get Coordinates** (Получить координаты) — действует аналогично инструменту **Locate Point**, позволяя получать координаты выбранной точки;
- **Distance Between Two Points** (Расстояние между двумя точками) — действует аналогично инструменту **Distance** в измерении линейных расстояний между двумя точками;
- **Angle of Line Defined by Two Points** (Угол линии, определенной двумя точками) — действует аналогично инструменту **Distance** в измерении угла между проекцией отрезка, определяемом двумя точками, на плоскость XY и нулевым направлением в плоскости XY;
- **Intersection of Two Lines, Defined by Four Points** (Пересечение двух линий, определенных четырьмя точками) — инструмент, не имеющий прямых аналогов среди других инструментов AutoCAD. Позволяет определять точку, которая лежит на пересечении двух непараллельных отрезков, задаваемых двумя парами точек.


Еще одной интересной особенностью инструмента **QuickCalc** является наличие раздела **Variables** (Переменные). С помощью этого раздела пользователи могут применять в вычислениях уже имеющиеся константы (например,

$\Phi$ и — «золотая пропорция») и функции (например,  $\text{nee}()$  — вектор нормали к отрезку, задаваемому двумя точками), а также создавать собственные константы и функции.

### 5.3.5. Инструмент Area

Для вычисления площади, определяемой заданными точками, выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Area** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Tools**  $\Rightarrow$  **Inquiry**  $\Rightarrow$  **Area** (Сервис  $\Rightarrow$  Сведения  $\Rightarrow$  Площадь);
- щелкните по кнопке  **Area** (Площадь) панели инструментов **Inquiry** (Сведения);
- в командном окне введите команду **AREA** (ПЛОЩАДЬ) или просто **AA** (ПЩ).

2. В командном окне появится приглашение:

Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]:  
(Первая угловая точка или [Объект/Добавить/Вычесть]:)

3. Задайте первую точку, после чего AutoCAD выведет приглашение:

Specify next corner point or press ENTER for total:  
(Следующая угловая точка или ENTER для вычисления):

4. Задайте вторую точку. AutoCAD снова повторит предыдущее приглашение.

5. Продолжайте последовательно задавать точки для определения периметра области, площадь которой необходимо узнать. Для завершения выполнения команды и вычисления площади нажмите клавишу **Enter**. Программа тут же отобразит на экране значения площади и периметра многоугольника, образованного заданными точками.

Помимо вычисления площадей по точкам, AutoCAD позволяет определить площадь любого замкнутого объекта с помощью режима ОБЪЕКТ (ОБЪЕКТ) команды AREA (ПЛОЩАДЬ). Кроме того, в этом режиме инструмент **Area** вычисляет длину окружности или периметр выбранного объекта, в зависимости от его типа. В тех случаях, когда нужно вычислить площадь сложной фигуры, представляющей собой комбинацию простых фигур, можно воспользоваться режимами сложения и вычитания ADD (ДОБАВИТЬ) и SUBTRACT (ВЫЧЕСТЬ) соответственно.

## 5.4. Создание и использование комбинированных объектов в виде групп

*Группа* — это созданный пользователем набор логически объединенных объектов, информация о котором сохраняется в чертеже под именем, заданным пользователем. Скомбинировав объекты в группу, вы получаете возможность работать с ней, как с единым объектом.

### 5.4.1. Инструмент *Object Grouping*

При создании группы ей можно присвоить имя, а также создать для нее краткое описание. Для создания новой группы необходимо воспользоваться инструментом **Object Grouping** (Группы объектов) и выполнить следующие шаги.

1. Для запуска инструмента **Object Grouping** ввести в командном окне команду **GROUP** (ГРУППА) или просто **G** (Г).
2. В открывшемся диалоговом окне **Object Grouping** (Группы объектов) — рис. 5.10 — в разделе **Group Identification** (Идентификация группы) ввести имя новой группы в строке **Group Name** (Имя группы). В строке **Description** (Пояснение) можно ввести краткое описание создаваемой группы.

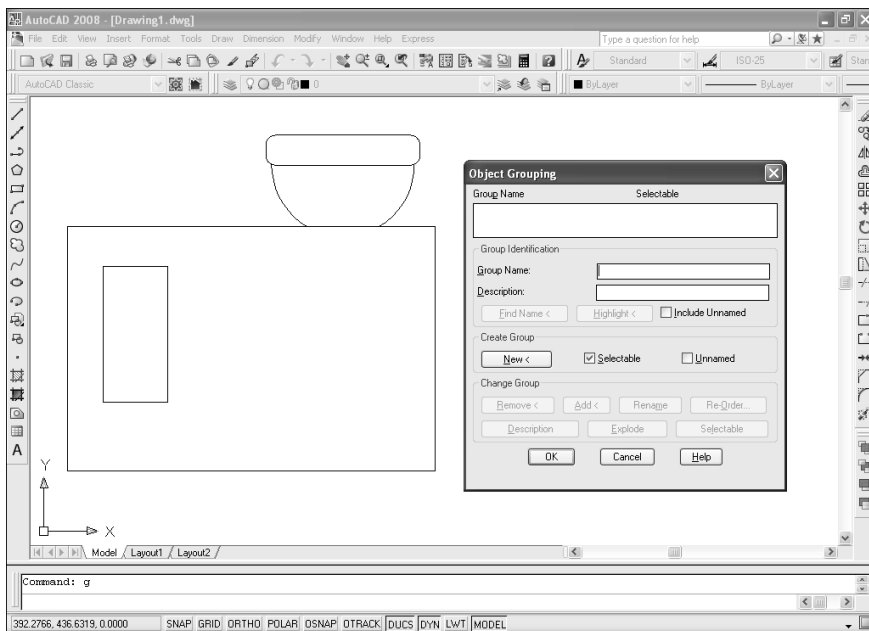


Рис. 5.10. Диалоговое окно **Object Grouping**



- Щелкнуть по кнопке **New** (Новая). Диалоговое окно **Object Grouping** временно закроется, а в командном окне AutoCAD появится предложение выбрать объекты, из которых будет образована новая группа.
- Выбрать объекты, которые желаете включить в группу, и нажать **Enter**.
- Щелкнуть по кнопке **OK** появившегося окна **Object Grouping** для завершения команды.

По умолчанию новая создаваемая группа должна быть *именованной* (named). Однако на чертежах также часто встречаются безымянные группы. Во-первых, вы можете создать безымянную группу только потому, что не желаете тратить время на присвоение ей имени или же твердо уверены, что никогда не будете выбирать ее по имени. Во-вторых, при копировании группы AutoCAD автоматически создает новую группу и по умолчанию присваивает ей имя вида \*AN, где N — это порядковый номер группы. Такие группы также рассматриваются как безымянные и не отображаются в списке групп до тех пор, пока вы не установите флажок **Include Unnamed** (Включая неименованные).

### 5.4.2. Выбор группы

Во всех ситуациях, когда AutoCAD предлагает выбрать объекты, например, во время выполнения той или иной команды модификации объектов чертежа, вы можете выбрать в качестве такого объекта группу. Для этого нужно просто щелкнуть по любому объекту, входящему в состав нужной вам группы, или ввести ее имя в командном окне. В последнем случае нужно ввести в командном окне **GROUP** (ГРУППА) или просто **G** (Г) — в ответ на предложение AutoCAD выбрать объекты (подробнее о режимах команды SELECT (ВЫБРАТЬ) см. главу 4). Программа предложит ввести имя группы. Введите имя нужной группы — AutoCAD выделит группу на чертеже, а затем вернется в режим ожидания выбора объектов. После этого вы можете продолжить выбор объектов или нажать клавишу **Enter** для завершения выбора и продолжения выполнения команды.

### 5.4.3. Модификация группы

Создав группу, можно использовать любую из команд преобразования объектов для редактирования всей выбранной группы. Кроме того, можно добавлять в группу объекты или удалять имеющиеся, а также переименовывать группу. Если при удалении объекта из группы она остается пустой, соответствующее определение не сохраняется в чертеже. Для удаления определения удаленной группы нужно применить к ней операцию *расчленения*.

Чтобы удалить объект из группы, выполните следующие шаги.

- Запустите инструмент **Object Grouping**, например, введя **G** в командном окне.
- В диалоговом окне **Object Grouping** выберите нужную вам группу из списка.
- Щелкните по кнопке **Remove** (Исключить), находящейся в разделе **Change Group** (Изменение группы). Диалоговое окно **Object Grouping** временно

закрывается, а объекты выбранной группы будут выделены на чертеже. Программа предложит выбрать объекты.

4. Выберите выделенные объекты, которые вы желаете удалить из группы, а затем нажмите клавишу **Enter**.
5. Щелкните по кнопке **OK** для завершения работы инструмента.

Добавление новых объектов к существующей группе выполняется подобным же образом.

***Примечание.** Добавление объектов в имеющуюся группу или их удаление из нее не влияет на ранее созданные копии этой группы.*

Для удаления именованной группы выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Object Grouping**.
2. В диалоговом окне **Object Grouping** выберите нужную вам группу из списка.
3. Щелкните по кнопке **Explode** (Расчленить), находящейся в разделе **Change Group**.
4. Щелкните по кнопке **OK** для завершения выполнения команды.

# Создание штриховки и модификация свойств объектов

- 6.1.** Инструменты создания штриховки.....204
- 6.2.** Инструменты управления свойствами объектов.....212
- 6.3.** Инструменты управления именованными объектами.....223

На чертежах в соответствии с требованиями стандартов материалы изделий представляются условными обозначениями, которые в терминах AutoCAD называются *узорами штриховки*. Поскольку при использовании штриховки часто возникает необходимость изменить ее свойства, в этой главе также мы поговорим о том, как можно управлять штриховками и другими объектами чертежа, изменяя их *свойства* (properties) — в частности, слой, на котором находится объект. Кроме того, в завершение этой главы мы остановимся на теме управления именованными объектами.


## 6.1. Инструменты создания штриховки

Создать узор штриховки можно и вручную (например, создав последовательность параллельных наклонных линий и обрезав ее по контуру детали), однако гораздо проще воспользоваться специализированным инструментом **Hatch** (Штриховка). При применении узора штриховки к той или иной области чертежа фактически создается специальный объект AutoCAD, который называется *объектом штриховки* (hatch object) или просто штриховкой.

Помимо инструмента **Hatch**, в AutoCAD имеется инструмент **Gradient** (Градиент), который позволяет создавать однотонные либо градиентные заливки заданным цветом или парой заданных цветов. Объекты, создаваемые с помощью этого инструмента, называются *объектами заливки* (fill object) или просто заливками.

### 6.1.1. Инструмент Hatch

Для запуска инструмента **Hatch** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Hatch** (Черчение ⇒ Штриховка);
- щелкните по кнопке  **Hatch** (Штриховка) панели инструментов **Draw** (Черчение);
- введите в командном окне команду **HATCH** (ШТРИХ).

После запуска инструмента **Hatch** открывается вкладка **Hatch** (Штриховка) диалогового окна **Hatch and Gradient** (Штриховка и градиент), показанная на рис. 6.1.

### 6.1.2. Параметры вкладки Hatch диалогового окна Hatch and Gradient

#### *Предустановленные узоры штриховки*

В комплект поставки AutoCAD входит стандартная библиотека узоров штриховки. Для выбора одного из библиотечных узоров выберите из раскрывающегося списка **Type** (Тип) пункт **Predefined** (Стандартный), а затем — на

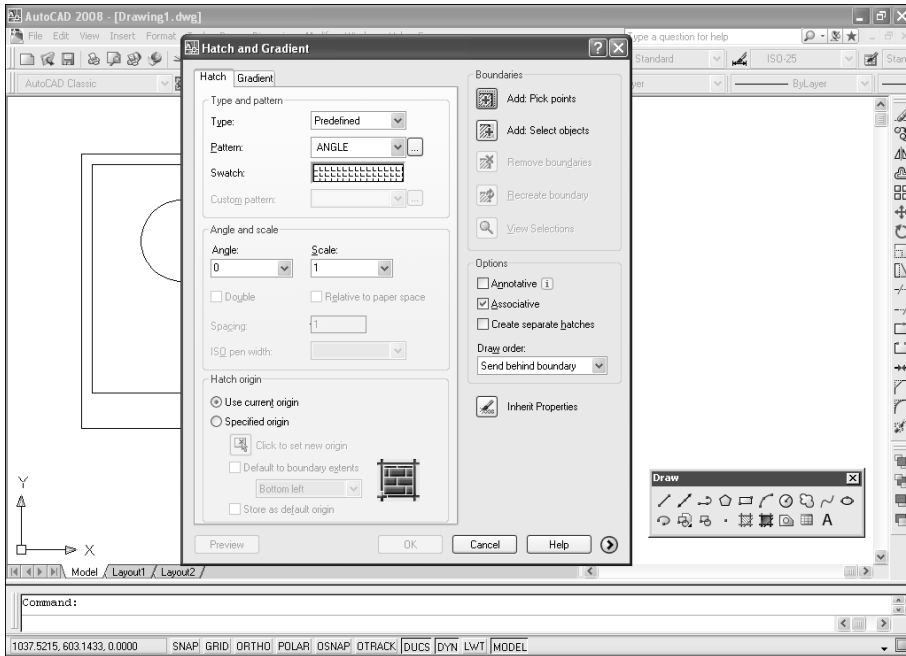


Рис. 6.1. Вкладка **Hatch** диалогового окна **Hatch and Gradient**

звание узора из раскрывающегося списка **Pattern** (Образец) или щелкните по расположенной рядом кнопке либо по графической области **Swatch** (Структура) для отображения диалогового окна **Hatch Pattern Palette** (Палитра образцов штриховки). Это окно, открытое на вкладке **Other Predefined** (Другие стандартные), показано на рис. 6.2.

Диалоговое окно **Hatch Pattern Palette** имеет четыре вкладки, причем предустановленные узоры штриховки расположены на трех первых вкладках. На вкладке **Custom** (Пользовательские) отображаются все дополнительные узоры, находящиеся в специальных файлах с расширением .pat. Для выбора узора нужно щелкнуть по нему дважды или выбрать его, а затем щелкнуть по кнопке **OK**.

### *Определяемые пользователем узоры штриховки*

Пользователь может самостоятельно создать в диалоговом окне **Hatch and Gradient** узор штриховки, состоящий из последовательностей параллельных линий. Для этого нужно выбрать в раскрывающемся списке **Type** (Тип) вкладки **Hatch** (Штриховка) этого диалогового окна пункт **User-Defined** (Из-линий). Затем можно с помощью элементов управления **Angle** (Угол) и **Spacing** (Интервал) вкладки **Hatch** определить угол, под которым узор будет применяться для создания штриховки, а также интервал между линиями штриховки. Установив флажок **Double** (Крест-накрест), который расположен в правой нижней части вкладки **Hatch** диалогового окна **Hatch and Gra-**

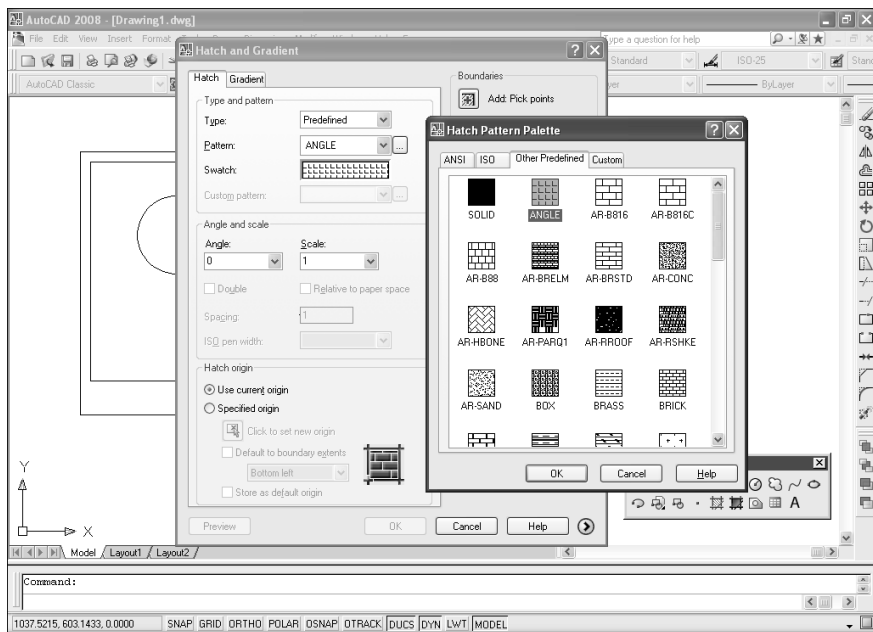


Рис. 6.2. Вкладка **Other Predefined** диалогового окна **Hatch Pattern Palette**

dent, можно в узоре создать второй набор параллельных линий, перпендикулярных линиям первого.

### *Дополнительные узоры штриховки*

Дополнительные узоры штриховки хранятся в файлах с расширением .pat. Для применения дополнительного узора штриховки следует из раскрывающегося списка **Type** вкладки **Hatch** диалогового окна **Hatch and Gradient** выбрать пункт **Custom** (Пользовательские). Затем нужно выбрать в комбинированном списке **Custom Pattern** (Образец пользователя) или ввести с клавиатуры имя файла дополнительного узора. Можно также щелкнуть по расположенной рядом кнопке или по графической области **Swatch** (Структура) для открытия вкладки **Custom** (Пользовательские) диалогового окна **Hatch Pattern Palette** (Палитра образцов штриховки). Для того чтобы увидеть, как выглядит тот или иной узор, нужно выбрать его в списке, после чего соответствующий рисунок появится в области предварительного просмотра. При этом для генерации изображения предварительного просмотра AutoCAD использует значения параметров **Angle** (Угол) и **Scale** (Масштаб) диалогового окна **Hatch and Gradient**.

### *Копирование свойств существующей штриховки*

В некоторых случаях удобнее не выбирать узор штриховки из библиотек и не создавать его самостоятельно, а использовать узор, уже существующий на чертеже.

Для этого нужно щелкнуть по кнопке **Inherit Properties** (Копирование свойств), находящейся в правой части диалогового окна **Hatch and Gradient**. Программа предложит выбрать на чертеже интересующую вас штриховку. После выбора штриховки AutoCAD отображает в командном окне ее название, масштаб и угол поворота, а затем предлагает выбрать внутреннюю точку нужного объекта. Щелкните внутри области, которую вы желаете заштриховать. Нажав клавишу **Enter** или щелкнув *правой* кнопкой мыши, вы вернетесь к диалоговому окну **Hatch and Gradient**.

### **6.1.3. Управление свойствами узора штриховки**

#### ***Шаг линий и масштаб узора штриховки***

Для пропорционального изменения внешнего вида объекта штриховки достаточно изменить коэффициент масштабирования соответствующего узора. Если этот коэффициент больше 1, шаг линий увеличивается, а если меньше — уменьшается.

При использовании узоров штриховки, определяемых пользователем, вместо строки ввода **Scale** (Масштаб) становится доступной строка ввода **Spacing** (Интервал). Она предназначена для ввода с клавиатуры значения, которое определяет шаг линий, образующих узор штриховки. Шаг линий измеряется в текущих единицах измерения.

#### ***Угол наклона линий штриховки***

В области предварительного просмотра выбранный узор штриховки отображается при нулевом значении угла наклона. Для изменения угла наклона применяемого узора штриховки следует ввести с клавиатуры или выбрать нужное значение из комбинированного списка **Angle**. (Поскольку в AutoCAD положительное значение угла наклона отсчитывается против часовой стрелки, для поворота линий узора штриховки по часовой стрелке необходимо ввести отрицательное значение.)

#### ***Определение границ штриховки***

Выбрав штриховку и откорректировав ее внешний вид, необходимо определить границы области штриховки. Такая область должна быть замкнутой и образовываться одним или несколькими объектами. Для определения границы можно выбрать какую-либо точку внутри заштриховываемой области или выбрать нужные объекты.

Если граница образуется одним замкнутым объектом или несколькими объектами, образующими замкнутый контур, то для ее определения можно выбрать точку внутри замкнутого контура или выбрать соответствующие объекты. Но если граница образуется несколькими пересекающимися объектами, определить ее можно лишь с помощью выбора точки, находящейся внутри замкнутого контура, поскольку при выборе объектов результат применения штриховки может быть непредсказуем.

### **Выбор точки**

Для того чтобы выполнить в AutoCAD автоматическое определение границ штриховки по заданной точке, следует щелкнуть по кнопке **Add: Pick Points** (Добавить: точки выбора). После этого диалоговое окно **Hatch and Gradient** временно закроется, а в командном окне AutoCAD появится приглашение выбрать *внутреннюю точку* области, подлежащей штриховке. После выбора такой точки AutoCAD проанализирует чертеж и выделит границу замкнутой области, образованной объектами, которые окружают указанную пользователем точку. Если в пределах этой области находятся другие замкнутые графические или текстовые объекты, называемые в AutoCAD *островками*, их границы также выделяются. При этом алгоритм обработки островков определяется значением соответствующего параметра дополнительного раздела окна **Hatch and Gradient**, который будет описан ниже в этой главе. Для того чтобы завершить выбор точки и вернуться в диалоговое окно **Hatch and Gradient**, следует нажать клавишу **Enter**.

При возвращении в диалоговое окно **Hatch and Gradient** после выбора точки станет доступной кнопка **Remove Boundaries** (Исключение островков). С помощью этой кнопки можно удалить границу объекта штриховки, которая была создана AutoCAD при выборе точки, и повторить выбор точки или объекта еще раз.

### **Выбор объектов**

Для того чтобы выполнить в AutoCAD автоматическое определение границ штриховки по взаимному расположению объектов, следует щелкнуть по кнопке **Add: Select Objects** (Добавить: выбрать объекты). После этого диалоговое окно **Hatch and Gradient** временно закроется, а в командном окне AutoCAD появится приглашение выбрать объекты, ограничивающие область, которая подлежит штриховке. В отличие от режима выбора точки, выбираемые объекты должны образовывать полностью замкнутую область. Кроме того, объекты, которые должны рассматриваться AutoCAD при штриховке в качестве островков, также следует выбрать вручную. Для того чтобы завершить выбор объектов и вернуться в диалоговое окно **Hatch and Gradient**, следует нажать клавишу **Enter**.

Используя любой из описанных выше методов, можно выбрать несколько областей, подлежащих штриховке, а затем применить одинаковый узор ко всем выбранным областям одновременно. Для того чтобы увидеть все выбранные таким образом области, следует щелкнуть по кнопке **View Selection** (Просмотр набора).

## **6.1.4. Режимы распознавания островков**

Установленный по умолчанию режим распознавания островков можно изменить с помощью элементов управления дополнительного раздела диалогового окна **Hatch and Gradient** (рис. 6.3). Для открытия этого раздела следует щелкнуть по круглой кнопке **More Options** (Развернуть окно), которая нахо-



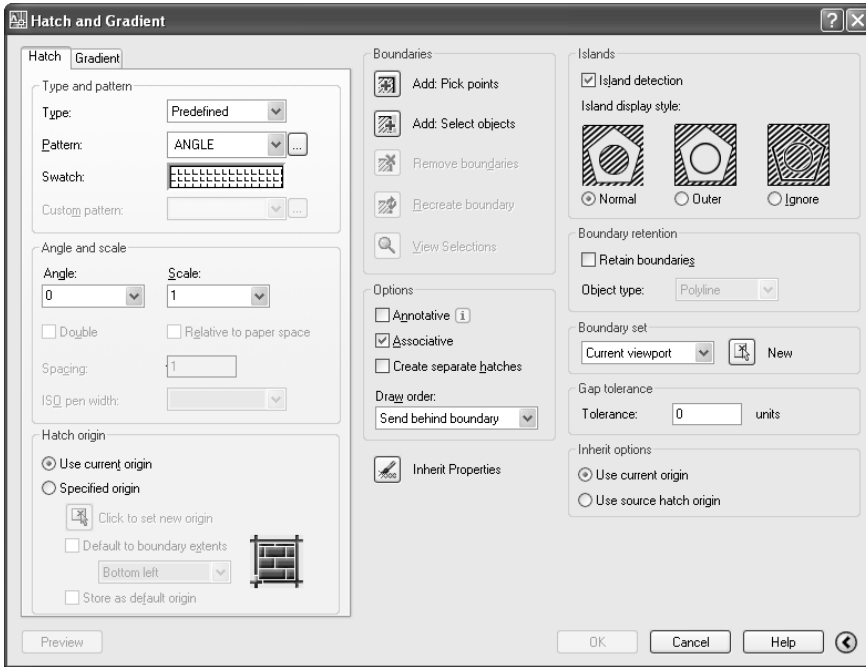


Рис. 6.3. Дополнительный раздел диалогового окна **Hatch and Gradient**

дится в правом нижнем углу диалогового окна **Hatch and Gradient**. Остальные элементы управления этого раздела позволяют настраивать режимы команды НАТШН (ШТРИХ), влияющие на обработку границ объектов штриховки.

### **Распознавание островков**

Элементы управления группы **Island Detection** (Определение островков) дополнительного раздела определяют, каким образом AutoCAD распознает островки, а также другие объекты, которые находятся в области штриховки. Пользователь может выбрать один из трех стилей распознавания островков, находящихся в границах области штриховки: **Normal** (Обычное), **Outer** (Внешний) и **Ignore** (Пропустить). Для выбора нужного стиля следует щелкнуть по соответствующему переключателю или по находящемуся над ним значку. Значки, кроме того, наглядно демонстрируют, как AutoCAD в том или ином режиме будет распознавать островки. Если островки в границах штриховки не выбраны, избранный стиль распознавания ни на что не влияет.

### **Сохранение границы штриховки в виде отдельного объекта**

Обычно объект границы штриховки, созданный с помощью инструмента **Hatch**, при внесении изменений удаляется, а вместо него создается новый. Но если установить флажок **Retain boundaries** (Исключение островков), соответствующий объект будет помещен в чертеж в качестве обычного объекта

AutoCAD вместе с новым объектом штриховки. Кроме того, когда этот флажок установлен, становится доступным раскрывающийся список **Object type** (Тип объекта). С помощью этого списка можно указать, должен ли новый объект границы создаваться как замкнутая полилиния или как область.

### **Определение набора границ**

При выборе точки для создания границы области, подлежащей штриховке, AutoCAD обычно анализирует все находящиеся на экране объекты чертежа. На очень сложных чертежах этот процесс может занять несколько секунд. С помощью элементов управления группы **Boundary set** (Набор контуров) можно ограничить количество объектов, анализируемых в таких случаях AutoCAD.


По умолчанию AutoCAD включает в набор анализируемых объектов все отображаемые объекты текущего видового экрана, т. е. использует режим **Current viewport** (Текущий видовой экран). Но пользователь может создать другой набор, щелкнув по кнопке **New** (Создать). Диалоговое окно временно закрывается, а AutoCAD предложит выбрать объекты, которые должны входить в определяемый пользователем набор анализируемых объектов. Закончив выбор объектов, следует нажать **Enter** или щелкнуть *правой* кнопкой мыши, чтобы возвратиться в диалоговое окно **Hatch and Gradient**. Теперь в раскрываемом списке **Boundary set** (Набор контуров) будет выбран пункт **Existing set** (Имеющийся набор). Это означает, что в набор границ анализируемых объектов будут входить только те объекты, которые вы выбрали.

## **6.1.5. Инструмент Gradient**

В чертежах, помимо штриховки, достаточно часто используется заливка: для представления на сечениях и разрезах тонкостенных деталей, для представления стен на поэтажных планах и т. п. Создать заливку в AutoCAD можно несколькими способами:

- создать область или накладку, залитую однородным цветом (см. главу 2);
- создать полилинию с ненулевой шириной (см. главу 2);
- использовать инструмент **Hatch** с узором штриховки **SOLID** или ему подобным;
- использовать инструмент **Gradient** (Градиент).

Для запуска инструмента **Gradient** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Gradient** (Черчение ⇒ Градиент);
- щелкните по кнопке  **Gradient** (Градиент) панели инструментов **Draw**;
- введите в командном окне команду **GRADIENT** (ГРАДИЕНТ) или просто **GD** (ГР).

После запуска инструмента **Gradient** открывается вкладка **Gradient** (Градиент) диалогового окна **Hatch and Gradient**, показанная на рис. 6.4.

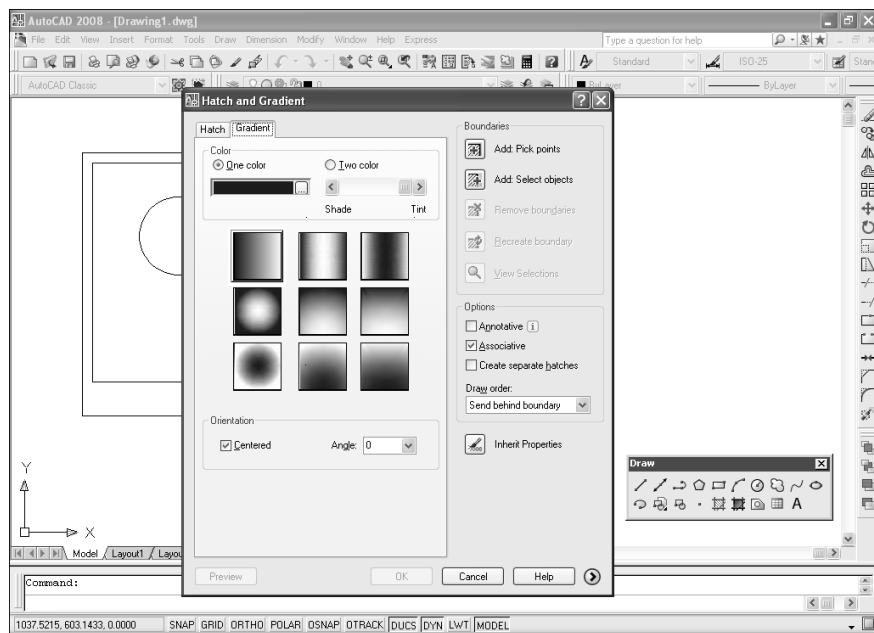



Рис. 6.4. Вкладка **Gradient** диалогового окна **Hatch and Gradient**

Работа с объектами заливок выполняется с использованием тех же методов, что и работа с объектами штриховок.

### 6.1.6. Инструмент **Edit Hatch**

Для внесения модификаций в объекты штриховок и заливок в AutoCAD используется специализированный инструмент **Edit Hatch** (Редактировать штриховку). После запуска этот инструмент сначала предложит выбрать объект штриховки или заливки. Как только вы это сделаете, на экране появится диалоговое окно **Hatch Edit** (Редактирование штриховки), которое отличается от окна **Hatch and Gradient** только заголовком. Если выбран объект штриховки, окно **Hatch Edit** будет открыто на вкладке **Hatch**, а если объект заливки — на вкладке **Gradient**.

Запустить инструмент **Edit Hatch** можно одним из следующих методов:

- щелкните дважды по объекту штриховки или заливки, который нужно подвергнуть модификации;
- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Object** ⇒ **Hatch** (Изменить ⇒ Объект ⇒ Штриховка);
- щелкните по кнопке  **Edit Hatch** (Редактировать штриховку) панели инструментов **Modify II**;
- в командном окне введите команду **HATCHEDIT** (РЕДШТРИХ) или просто **HE** (РШ).

Значения параметров соответствующей вкладки диалогового окна **Hatch Edit** являются текущими значениями выбранного объекта штриховки или заливки. Пользователь может изменить любой параметр, а затем щелкнуть по кнопке **ОК** для обновления объекта штриховки или заливки в соответствии с внесенными изменениями.

***Примечание.** Изменить свойства объекта штриховки или заливки, равно как и свойства любого другого объекта чертежа, можно также с помощью палитры **PROPERTIES** (СВОЙСТВА), рассмотренной ниже в этой главе.*

## **6.2. Инструменты управления свойствами объектов**

AutoCAD предоставляет четыре основных метода изменения свойств объектов:

- использование списка панели инструментов **Layers**, а также некоторых специализированных инструментов, часть из которых представлена кнопками на панели инструментов **Layers II** (Слой II);
- использование списков панели инструментов **Properties**. Эти списки позволяют изменять такие свойства, как цвет, тип линии, толщина линии и стиль печати;
- использование палитры **PROPERTIES**. Эта палитра представляет собой универсальный инструмент AutoCAD, позволяющий изменять все доступные для изменения свойства любого объекта чертежа. Одним из средств открытия палитры **PROPERTIES** является кнопка **Properties** панели инструментов **Standard**;
- использование инструмента **Match Properties** (Копирование свойств), представленного кнопкой на панели инструментов **Standard**. Это удобный инструмент, позволяющий быстро настраивать свойства объектов в соответствии со всеми или некоторыми свойствами других объектов чертежа.

### **6.2.1. Изменение слоя**


Список свойств слоев панели инструментов **Layers** (см. главу 4) — это конечно, очень удобный инструмент, к которому в подавляющем большинстве случаев прибегают все пользователи AutoCAD. Однако в тех случаях, когда нужно выполнить изменение слоя для множества объектов сложного чертежа, удобнее использовать специальный инструмент AutoCAD **Layer Match** (Соответствие слоев).

#### ***Инструмент Layer Match***

Инструмент **Layer Match** обладает двумя преимуществами перед списком слоев панели инструментов **Layers**: во-первых, позволяет контролировать ко-

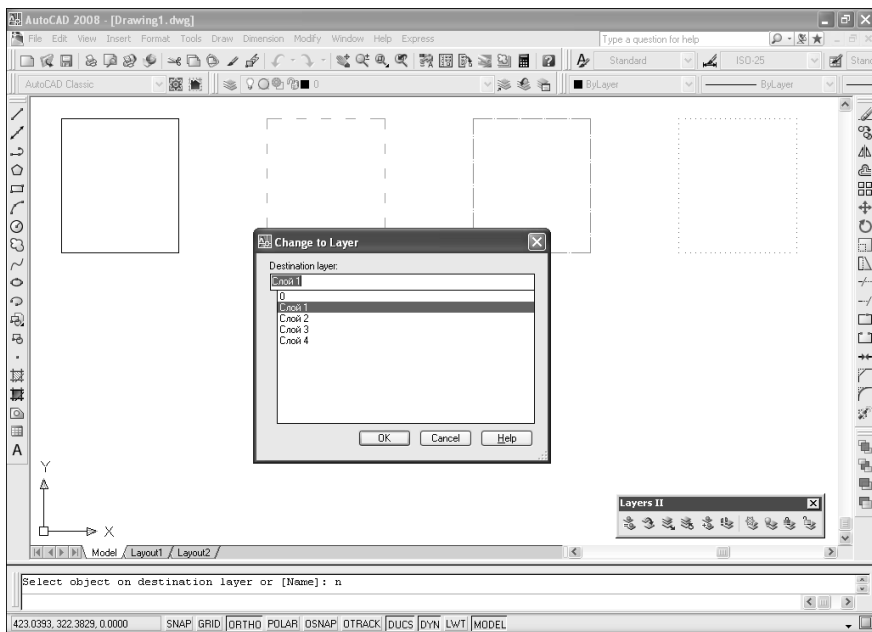
личество выбираемых объектов, а во-вторых, в случае необходимости позволяет создать новый слой и тут же переместить на него выбранные объекты.

Для перемещения на слой нескольких объектов выполните следующие шаги.


1. Запустите инструмент **Layer Match** одним из следующих методов:
  - выберите из команду меню **Format** ⇒ **Layer tools** ⇒ **Layer Match** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Соответствие слоев);
  - щелкните по кнопке  **Layer Match** (Соответствие слоев) панели инструментов **Layers II**;
  - введите в командном окне команду **LAУМСН (СЛОЙИЗМНЕСК)**.
2. После запуска инструмента AutoCAD отобразит в командном окне приглашение выбрать объекты либо информацию о количестве найденных объектов, если они были выбраны заранее.
3. Выберите объекты, если вы не сделали этого до запуска инструмента **Layer Match**, а затем нажмите клавишу **Enter**. Процесс выбора объектов AutoCAD будет сопровождать выводом информации о текущем количестве объектов в наборе выбранных объектов. В командном окне появится следующее приглашение:  
Select object on destination layer or [Name]:  
(Выберите объект на слое назначения или [Имя]:)
4. Если нужный вам слой представлен на экране каким-либо объектом, щелкните по этому объекту для перемещения набора выбранных объектов на этот слой. Программа выведет в командном окне информацию о количестве объектов и об имени слоя, на который они перемещены, после чего выполнение команды **LAУМСН (СЛОЙИЗМНЕСК)** автоматически завершится.
5. Если объекты нужного слоя на экране не отображаются (например, слой заморожен), вы можете ввести имя этого слоя в командном окне. Альтернативный метод состоит в том, чтобы ввести название режима **NAME (ИМЯ)** или просто **N (И)** для открытия диалогового окна **Change to Layer** (Перенос на слой) — рис. 6.5.
6. Выберите нужный слой из списка либо введите имя нового слоя. В последнем случае этот слой будет создан командой **LAУМСН** со свойствами, назначенными текущему слою, после чего на новый слой будут перемещены выбранные объекты.
7. Щелкните по кнопке **OK** для завершения работы инструмента **Layer Match**.

### ***Инструмент Change to Current Layer***

Одной из типичных ошибок пользователей при черчении в AutoCAD является создание объектов не на том слое, на котором эти объекты должны располагаться. В этой связи в AutoCAD предусмотрен специальный инструмент, позволяющий быстро переместить выбранные объекты на текущий

Рис. 6.5. Диалоговое окно **Change to Layer**

слой. Для того чтобы переместить один или несколько объектов на текущий слой, выполните следующие шаги.


1. Запустите инструмент **Change to Current Layer** (Сменить на текущий слой) одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer tools** ⇒ **Change to Current Layer** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Сменить на текущий слой);
  - щелкните по кнопке  **Change to Current Layer** (Сменить на текущий слой) панели инструментов **Layers II**;
  - введите в командном окне команду **LAYCUR** (СЛОЙТЕК).
2. Если объекты были выбраны до запуска команды **LAYCUR** (СЛОЙТЕК), они будут тут же перемещены на текущий слой. В противном случае в командном окне появится приглашение выбрать объекты, которые подлежат перемещению на текущий слой.
3. Выберите объекты, если вы не сделали этого до запуска инструмента **Change to Current Layer**, а затем нажмите клавишу **Enter**.

### **Инструмент Copy Objects to New Layer**

Строго говоря, инструмент **Copy Objects to New Layer** (Копировать объекты на новый слой) относится, скорее, не к инструментам управления свойствами, а к инструментам управления объектами. Однако он рассмотрен в этой главе как более удобная для использования альтернатива рассмотренно-

му ниже инструменту **Layer Merge** (Объединить слой), который не представлен кнопкой на панели инструментов **Layers II**.

Для копирования объектов на другой слой запустите инструмент **Copy Objects to New Layer** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer tools** ⇒ **Copy Objects to New Layer** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Копировать объекты на новый слой);
- щелкните по кнопке  **Copy Objects to New Layer** (Копировать объекты на новый слой) панели инструментов **Layers II**;
- введите в командном окне команду **LAYCUR** (СЛОЙТЕК).

Все дальнейшие операции полностью идентичны операциям, выполняемым при работе с инструментом **Layer Match**, за исключением того, что после выбора слоя назначения AutoCAD предлагает задать базовую точку и (или) смещение копий на новом слое. Если необходимости в таком смещении нет, просто нажмите клавишу **Enter** для копирования с нулевым смещением. После завершения работы команды копии выбранных объектов будут помещены на заданный пользователем слой.

### *Инструменты Layer Merge и Layer Delete*

Инструмент **Layer Merge** (Объединить слой) предназначен для переноса всех объектов выбранных слоев на другой слой с последующим удалением исходного слоя или исходных слоев. Инструмент **Layer Delete** (Удалить слой) выполняет еще более серьезную операцию — он удаляет все объекты выбранных слоев, а также сами эти слои. Видимо, поэтому эти инструменты не представлены кнопками на панелях инструментов AutoCAD.

Для перемещения объектов с одного слоя или группы слоев на другой слой с удалением исходных слоев выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Merge** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer tools** ⇒ **Layer Merge** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Объединить слой);
  - введите в командном окне команду **LAYMRG** (СЛОЙОБЪЕД).
2. После запуска инструмента AutoCAD отобразит в командном окне приглашение выбрать объекты на слое, который нужно освободить от объектов и удалить.
3. Выберите слой, щелкнув по находящемуся на этом слое объекте, либо введите в командном окне **NAME** (ИМЯ) или просто **N** (И) для выбора слоя из списка диалогового окна **Merge Layers** (Объединение слоев).
4. После того как вы выберете слой, AutoCAD снова отобразит приглашение задать слой в несколько измененном формате:

Select object on layer to merge or [Name/Undo]: (Выберите объект на слое, который требуется объединить, или [Имя/Отменить]:)

5. Повторите, если в этом есть необходимость, п. 2 для других слоев, подлежащих удалению. Если вы выбрали слой по ошибке, воспользуйтесь режимом

UNDO (ОТМЕНИТЬ) команды LAYMRG (СЛОЙОБЪЕД), введя в командном окне UNDO (ОТМЕНИТЬ) или просто U (Т).

6. Для завершения выбора удаляемых слоев нажмите клавишу **Enter**. Программа предложит задать слой, на который будут перемещены объекты с удаляемых слоев.
7. Выберите слой щелчком по его объекту либо вводом в командном окне имени этого слоя или же с помощью режима NAME (ИМЯ). В последнем случае на экране появится диалоговое окно **Merge Layers**, которое отличается от диалогового окна **Change to Layer** (см. рис. 6.5) заголовком, а также тем, что не позволяет создавать новые слои.
8. Если вы выбрали слой-приемник с помощью диалогового окна, на экране появится диалоговое окно с запросом подтверждения слияния слоев. Если выбор был осуществлен путем выбора объектов или вводом имени в командном окне, такой запрос появится в командном окне. Щелкните по кнопке **Да** диалогового окна или введите **YES** (ДА) или просто **Y** (Д) в командном окне для завершения операции слияния. Программа переместит объекты на заданный слой, удалит все исходные слои с выводом информации о количестве удаленных слоев, а затем автоматически завершит работу команды **LAYMRG** (СЛОЙОБЪЕД).

В том случае, если вам не нужны объекты какого-либо слоя, их можно удалить вместе со слоем. Выполните для этого следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Layer Delete** (Удалить слой) одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Format** ⇒ **Layer tools** ⇒ **Layer Delete** (Формат ⇒ Инструменты слоя ⇒ Удалить слой);
  - введите в командном окне команду **LAYDEL** (СЛОЙУДАЛ).
2. После запуска инструмента AutoCAD отобразит в командном окне приглашение выбрать объекты на слое, который нужно удалить.
3. Выберите слой, щелкнув по находящемуся на этом слое объекту, либо введите в командном окне **NAME** (ИМЯ) или просто **N** (И) для выбора слоя из списка диалогового окна **Delete Layers** (Удаление слоев).
4. После выбора слоя щелчком по объекту чертежа, AutoCAD тут же отключит отображение этого слоя и снова отобразит приглашение задать слой в несколько измененном формате:

Selected layers:

(Выберите объекты:) список подлежащих удалению слоев

Select object on layer to delete or [Name/Undo]: (Выберите объект на слое, который требуется удалить, или [Имя/Отменить]:)

5. Повторите, если в этом есть необходимость, п. 2 для других слоев, подлежащих удалению. Если вы выбрали слой по ошибке, воспользуйтесь режимом UNDO (ОТМЕНИТЬ) команды LAYMRG (СЛОЙОБЪЕД), введя в командном окне UNDO (ОТМЕНИТЬ) или просто U (Т).



6. Если вы выбирали слои с помощью диалогового окна, щелкните в нем по кнопке **ОК**, а для завершения выбора слоев щелчками по объектам нажмите клавишу **Enter**.
7. На экране появится запрос на подтверждение удаления выбранных слоев, выведенный либо в диалоговом окне, либо в командном окне AutoCAD — в зависимости вашего способа выбора слоев. Щелкните по кнопке **Да** в окне запроса или введите **YES** (ДА) или просто **Y** (Д) в командном окне для удаления слоев вместе со всеми объектами. Программа удалит выбранные слои и проинформирует о количестве удаленных слоев, а затем автоматически завершит работу команды **LAYDEL** (СЛОЙУДАЛ).

## 6.2.2. Списки панели инструментов *Properties*

### *Изменение цвета*

Хотя в большинстве случаев удобнее назначать цвета объектам чертежа с помощью слоев, однако ничто не мешает вам, как вы уже знаете из глав 1 и 4, назначить тот или иной цвет любому объекту, отменяя, таким образом, цвет слоя. В некоторых случаях назначать цвета отдельным объектам даже предпочтительнее — например, чтобы привлечь внимание к тем или иным объектам чертежа. Цвет вычерченного объекта можно изменить в любой момент с помощью списка цветов панели инструментов **Properties**.

Для изменения цвета одного или нескольких объектов выполните следующие шаги.

1. Выберите объект или объекты, цвет которых желаете изменить.
2. Из списка цветов панели инструментов **Properties** (рис. 6.6) выберите новый цвет.
3. Если ни один из представленных в списке цветов вас не устраивает, щелкните по пункту **Select Color** (Выбор цвета), выберите нужный цвет в диалоговом окне **Select Color** (см. главу 1), а затем щелкните по кнопке **ОК**.

### *Изменение типа линии*

Обычно типы линий, так же как и цвета, определяются с помощью слоев. Однако, как и при назначении цвета, можно назначать тип линий не слоям, а отдельным объектам. Для этого используется список типов линий панели инструментов **Properties**.

Для изменения типа линии одного или нескольких объектов выполните следующие шаги.

1. Выберите объект или объекты, тип линии которых требуется изменить.
2. Из списка типов линий (рис. 6.7) панели инструментов **Properties** выберите новый тип линии.

*Примечание.* Если вы хотите установить тип линии, отличный от имеющихся в списке, выберите пункт **Other** (Другой), а затем с помощью диалогового окна **Linetype Manager** (Диспетчер типов линий) загрузите нужный тип линии из файла библиотеки типов линий (см. главу 4).

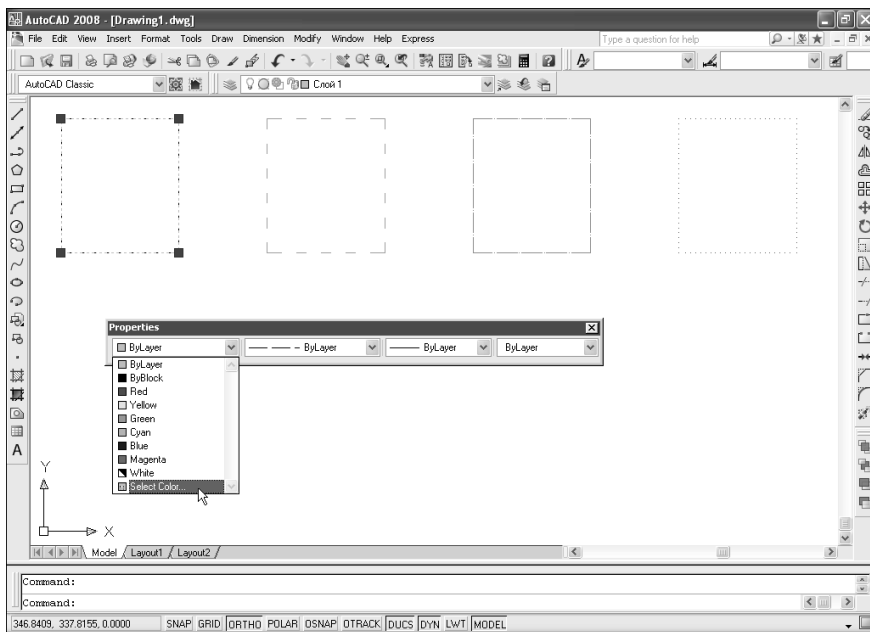


Рис. 6.6. Назначение объекту нового цвета

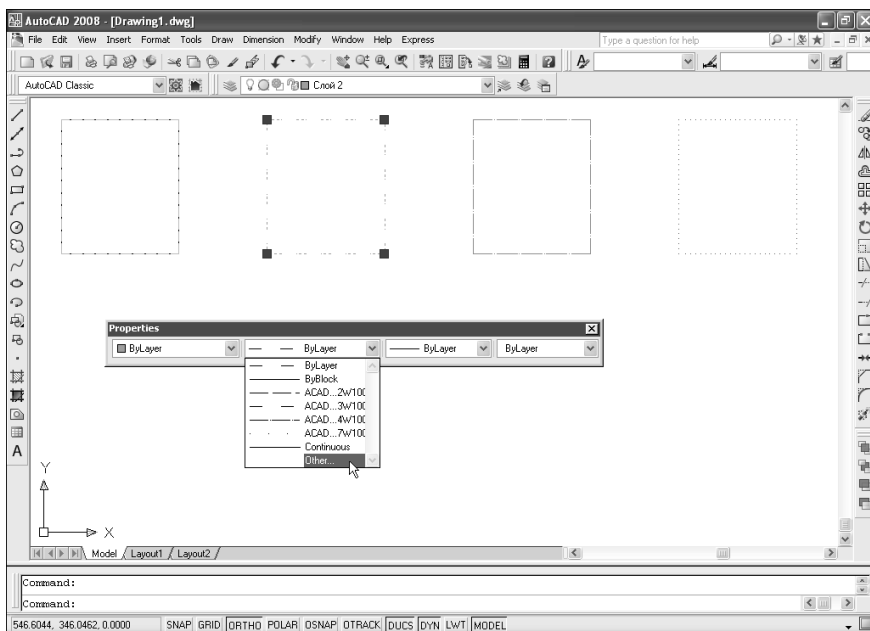


Рис. 6.7. Назначение объекту нового типа линий

### Изменение толщины линии

Толщина линии, так же как и ее тип, обычно устанавливается для слоя в целом. Однако, как вы догадываетесь, толщину линии также можно устанавливать для каждого объекта в отдельности. Эта операция выполняется с помощью списка толщины линий панели инструментов **Properties**.

Для изменения толщины линии одного или нескольких объектов выполните следующие шаги.

1. Выберите объект или объекты, толщину линии которых вы желаете изменить.
2. Из списка толщины линий (рис. 6.8) панели инструментов **Properties** выберите нужную толщину линии.

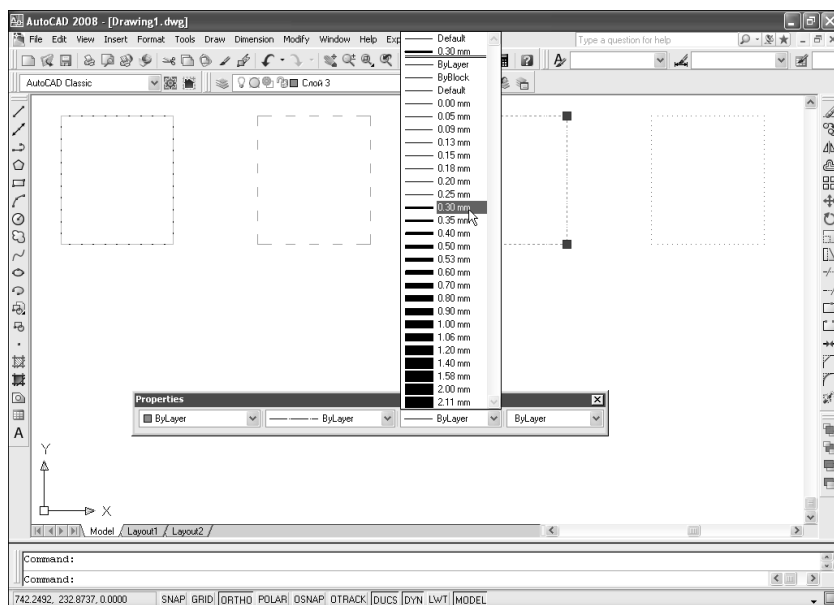


Рис. 6.8. Назначение объекту новой толщины линий

### Изменение стиля печати

Подробнее о стилях печати мы поговорим в последующих главах. А пока отметим, что хотя стиль печати обычно назначается для целого слоя, но его можно устанавливать и для отдельных объектов. Эта операция выполняется с помощью списка стилей печати панели инструментов **Properties**.

Для изменения стиля печати одного или нескольких объектов выполните следующие шаги.

1. Выберите объект или объекты, стиль печати которых желаете изменить.
2. Их списка стилей печати (рис. 6.9) панели инструментов **Properties** выберите новый стиль печати.

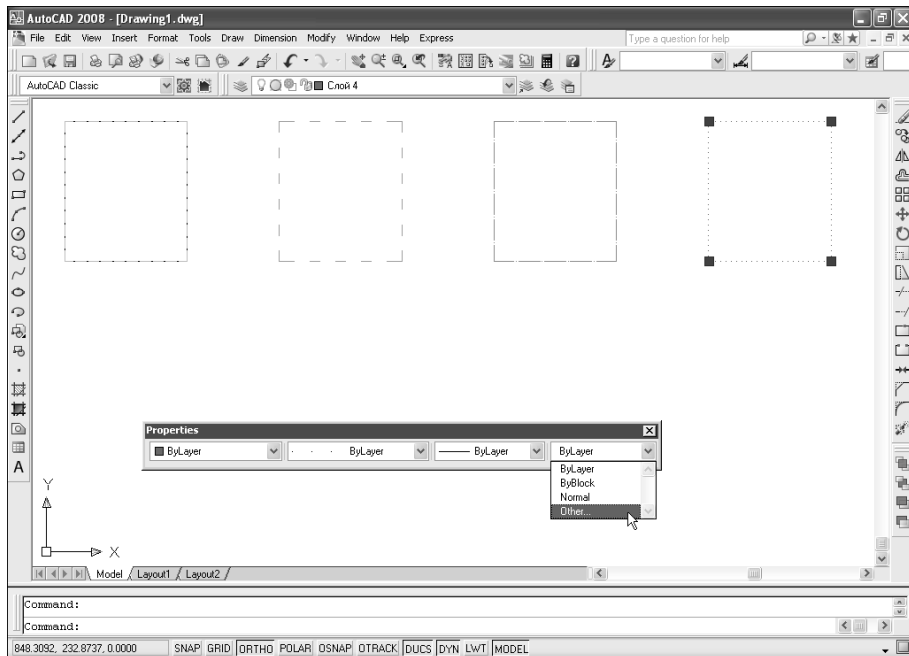



Рис. 6.9. Назначение объекту нового стиля печати

### 6.2.3. Палитра PROPERTIES

Конечно, панель инструментов **Properties** является достаточно удобным средством быстрого изменения основных свойств объектов. Однако универсальным инструментом AutoCAD является палитра **PROPERTIES** (СВОЙСТВА) — рис. 6.10.

Открыть палитру **PROPERTIES** можно одним из следующих способов:

- выберите из меню команду **Tools** ⇒ **Palettes** ⇒ **Properties** (Сервис ⇒ Палитры ⇒ Свойства) или команду **Modify** ⇒ **Properties** (Изменить ⇒ Свойства);
- щелкните по кнопке  **Properties** (Свойства) панели инструментов **Standard**;
- введите в командном окне команду **PROPERTIES** (ДИАЛСВОЙ) или любой из ее псевдонимов (**PROPS** (ОКНОСВ), **CH**, **MO**, **PR** и др.);
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+1**;
- щелкните *правой* кнопкой мыши по выбранному объекту и выберите команду контекстного меню **Properties**.

Палитра **PROPERTIES** является очень гибким инструментом. Ее содержимое зависит от того, какой тип имеет выбранный объект или объекты. Если

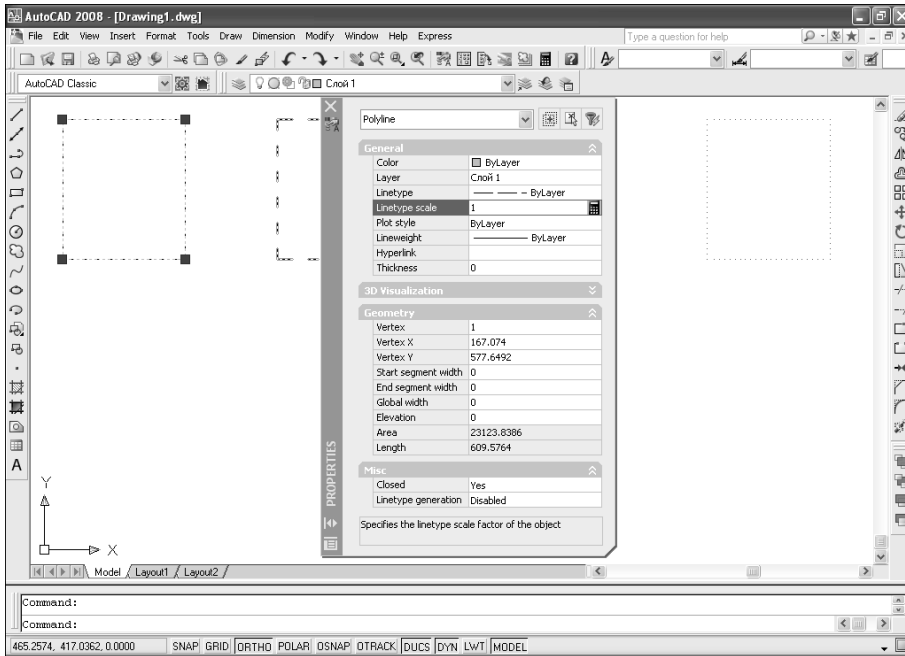


Рис. 6.10. Палитра **PROPERTIES**, отображающая значения свойств выбранного объекта, в данном случае — полилинии

были выбраны разнотипные объекты, в палитре **PROPERTIES** отображаются лишь свойства, общие для всех объектов. Если не выбран ни один объект, в палитре отображаются свойства чертежа.

Закреть палитру **PROPERTIES** можно одним из следующих методов:

- выбрать команду меню **Tools** ⇒ **Palettes** ⇒ **Properties** (Сервис ⇒ Палитры ⇒ Свойства);
- щелкнуть по кнопке **Properties** панели инструментов **Standard**;
- щелкнуть по кнопке закрытия палитры **PROPERTIES**, которая находится в верхней части ее заголовка;
- щелкнуть *правой* кнопкой мыши по палитре **PROPERTIES** (СВОЙСТВА) и выбрать команду контекстного меню **Close** (Замкнуть);
- в командном окне ввести команду **PROPERTIESCLOSE** (ОКНОС-ВЗАКР) или просто **PRCLOSE** (ОСЗ).
- нажать комбинацию клавиш **Ctrl+1**.

Когда не выбран ни один объект, в разделе **General** (Общие) палитры **PROPERTIES** (СВОЙСТВА) отображаются текущие свойства чертежа, такие как текущий цвет, слой, тип линии, масштаб линии, толщина линии и толщина объекта (в двумерном черчении последнее свойство используется крайне редко). Кроме того, в разделах **Plot style** (Стили печати) и **Misc** (Разное) имеется ряд свойств, обеспечивающих соответственно управление сти-

лями печати и расположением ПСК. Для того чтобы изменить, например, текущий слой, следует выбрать его из раскрывающегося списка, кнопка которого появляется после щелчка по свойству **Layer**.

Если вы выбрали несколько объектов, то можете, для выбора объектов определенного типа, использовать раскрывающийся список, который находится в верхней части палитры **PROPERTIES**. В этом списке помимо типа объектов отображается количество объектов каждого типа, а также общее количество выбранных объектов. Выбрав объект определенного типа, вы можете изменить любые его свойства. Например, если выбрана окружность, можно изменить любое из ее свойств, включая размер и положение. Если же вы выберете несколько объектов определенного типа, то внесенные в свойства изменения будут применены ко всем объектам этого типа.

Метод изменения значения того или иного свойства зависит от типа этого свойства. Вы можете использовать один из следующих методов:

- **ввод нового значения.** Свойства, представляющие числовые величины (толщина, координатная точка, радиус, площадь и т. д.), можно изменить, введя другое значение в соответствующей строке ввода. Щелчок по кнопке **Calculator** (Калькулятор) приводит к запуску инструмента **QuickCalc** с подстановкой текущего значения свойства в строку ввода калькулятора. Щелчок по кнопке **Pick** (Указать), которая находится справа от кнопки **Calculator**, переводит AutoCAD в режим выбора точки на чертеже. После завершения выбора изменяется не только значение текущего свойства, но и все остальные свойства объекта (координаты, длина, площадь и т. п.);
- **выбор значения из раскрывающегося списка.** Для свойств, значения которых представлены списком (слой, тип линии, стиль печати и т. д.), можно выбрать новое значение, щелкнув по кнопке раскрытия списка, которая появляется при выборе соответствующего свойства;
- **изменение значения свойства с помощью диалогового окна.** Значение свойства, которое обычно устанавливается или модифицируется с использованием диалогового окна (адрес гиперссылки, название образца штриховки или содержимое текстовой строки), можно изменить с помощью соответствующего диалогового окна редактирования объекта. Кнопка для открытия подобных диалоговых окон появляется при выборе одного из таких свойств.

### **6.2.4. Инструмент *Match Properties***

Инструмент **Match Properties** (Копирование свойств) позволяет присвоить все или некоторые свойства объекта-источника одному или нескольким объектам-приемникам.

Для запуска инструмента **Match Properties** используйте один из следующих способов:

- выберите из меню команду **Modify** ⇒ **Match Properties** (Изменить ⇒ Копирование свойств);

- щелкните по кнопке  **Match Properties** (Копирование свойств) панели инструментов **Standard**;
- в командном окне введите команду **MATCHPROP** (КОПИРОВАТЬСВ) или просто **MA** (КПС).

После запуска инструмента AutoCAD предлагает выбрать объект, свойства которого вы желаете присвоить другим объектам. По завершении выбора рядом с отмечающим указателем появится значок в виде малярной кисти. В командном окне отобразится перечень свойств, которые будут перенесены, а затем приглашение выбрать объекты-приемники.

Для переноса всех свойств исходного объекта на объект-приемник достаточно просто выбирать соответствующий объект и нажать клавишу **Enter**.

## 6.3. Инструменты управления именованными объектами

### 6.3.1. Инструмент *Rename*

При создании многих объектов AutoCAD, а также таких элементов чертежа, как слои, типы линий, виды и видовые экраны, им присваиваются уникальные имена. Во время работы нередко выясняется, что необходимо изменить имя слоя или другого именованного элемента. В подобных ситуациях можно воспользоваться инструментом **Rename** (Переименовать), чтобы переименовать объекты в специальном диалоговом окне.

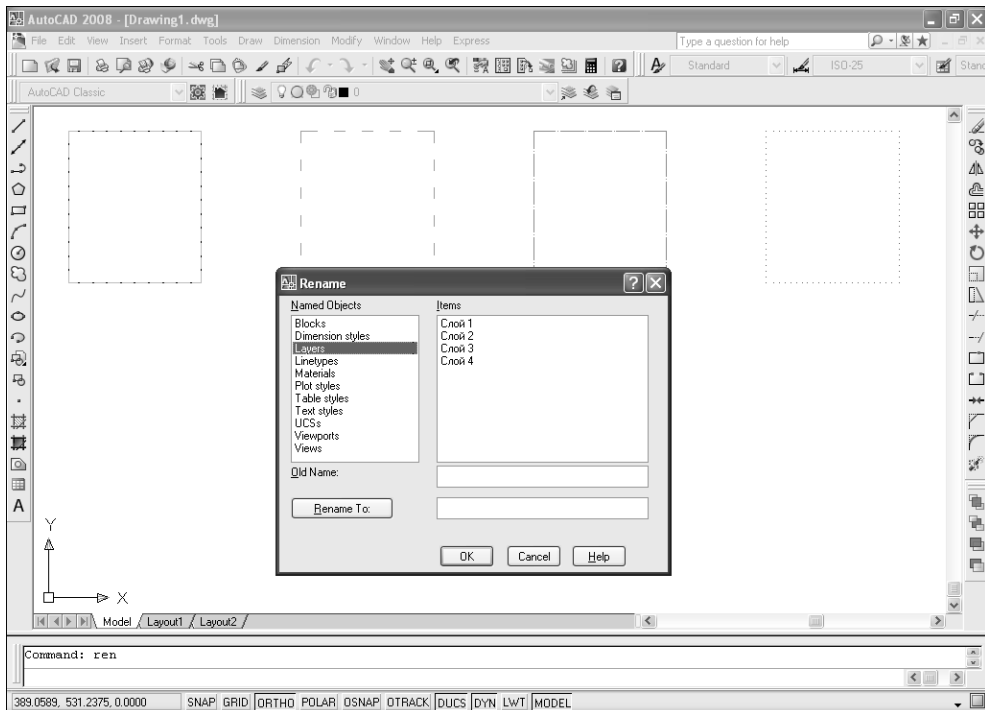
Запустить инструмент **Rename** можно одним из следующих методов:

- выбрать команду меню **Format** ⇒ **Rename** (Формат ⇒ Переименовать);
- ввести в командном окне команду **RENAME** (НОВОЕИМЯ) или просто **REN** (ИМЯ).

После запуска инструмента на экране появится диалоговое окно **Rename** (Задание нового имени) – рис. 6.11. Для переименования объекта или элемента выберите его тип в списке **Named Objects** (Типы объектов), а затем имя, которое вы хотите изменить, выберите в списке **Items** (Имена). После выбора элемента в списке **Items** его имя появится в строке ввода **Old Name** (Старое имя). Для изменения имени введите новое имя в строке ниже и щелкните по кнопке **Rename To** (Новое имя) для внесения изменения. Затем можно выбрать для переименования другой элемент или щелкнуть по кнопке **OK** для принятия внесенных изменений и завершения выполнения команды.

### 6.3.2. Инструмент *Purge*

Для удаления из чертежа элементов, которые нигде не используются, в AutoCAD предусмотрен инструмент **Purge** (Очистить).

Рис. 6.11. Диалоговое окно **Rename**

Для запуска инструмента **Purge** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **File** ⇒ **Drawing Utilities** Утилиты ⇒ **Purge** (Файл ⇒ Утилиты ⇒ Очистить);
- введите в командном окне команду **PURGE** (ОЧИСТИТЬ) или просто **PU** (ОЧ).

После запуска инструмента на экране появляется диалоговое окно **Purge** (Очистка чертежа), показанное на рис. 6.12, которое позволяет удалить любые неиспользуемые элементы. Хотя элемент, удаленный с помощью инструмента **Purge**, уже нельзя восстановить, опасаться этого не стоит, поскольку AutoCAD удаляет только те элементы, которые *не* использованы в чертеже.

По умолчанию в диалоговом окне **Purge** (Очистка чертежа) отображается иерархический список именованных элементов, которые *можно* удалить из чертежа. Для удаления отдельных элементов выберите их в списке, а затем щелкните по кнопке **Purge** (Удалить). Для очистки чертежа от всех неиспользуемых элементов просто щелкните по кнопке **Purge All** (Удалить все).



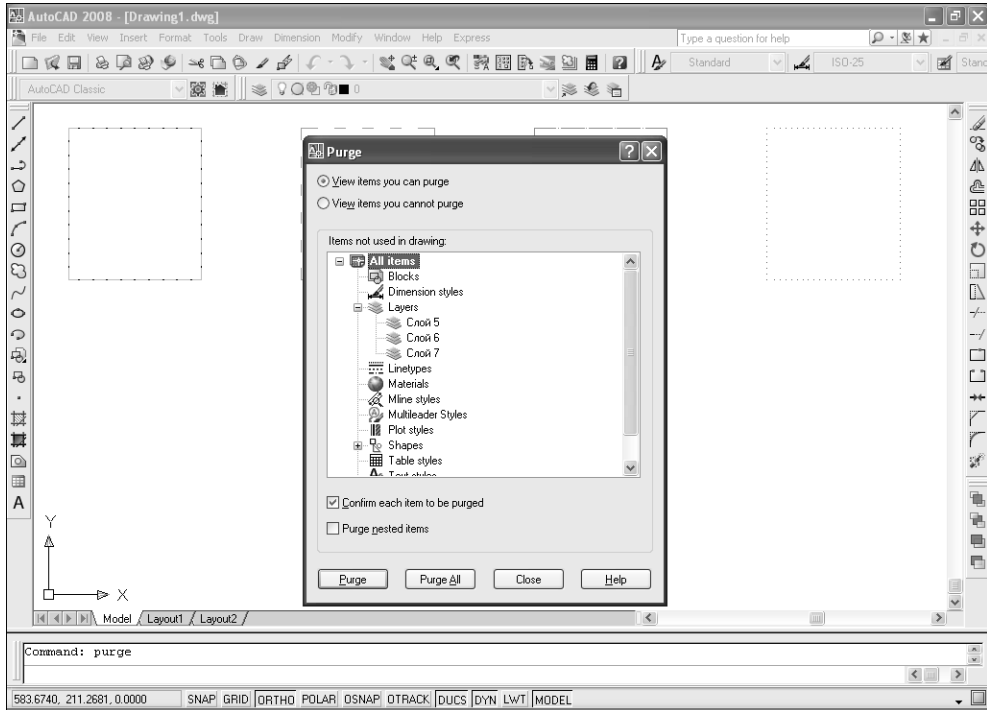


Рис. 6.12. Диалоговое окно **Purge**



## Создание надписей и размеров

- 7.1.** Инструменты и методы определения текстовых стилей и стилей таблиц.....228
- 7.2.** Инструменты и методы создания текстовой части чертежа.....233
- 7.3.** Инструменты и методы модификации текстовых и табличных объектов.....245
- 7.4.** Использование полей.....253
- 7.5.** Определение размерных стилей.....255
- 7.6.** Инструменты и методы нанесения размеров.....266
- 7.7.** Инструменты и методы модификации размеров.....272
- 7.8.** Инструменты и методы создания линий-выносок и допусков.....277

В тех случаях, когда информацию, имеющую отношение к изображаемому на чертеже изделию, невозможно или нецелесообразно представлять в виде графических объектов или условных обозначений, в чертежах применяют *текстовую часть*. К текстовой части относятся технические требования, технические характеристики, надписи и таблицы.

С помощью инструментов AutoCAD задачу создания текстовой части решить почти так же просто, как и задачу создания текста в текстовом редакторе или таблицы в приложении электронных таблиц. В частности, инструменты AutoCAD позволяют выбирать гарнитуру шрифта, высоту текста, режим выравнивания, начертание. С инструментами и методами создания текстовой части тесно связаны инструменты и методы создания размеров. Под *размерами* (dimension) в AutoCAD понимаются не только размерные числа, но и связанные с ними размерные и выносные линии. Помимо размерных чисел, в размерах могут использоваться *предельные отклонения размеров* (dimension tolerance), а также *допуски формы и расположения поверхностей* (geometric tolerance). Кроме собственно размеров и допусков формы, AutoCAD позволяет также создавать аннотированные примечания и надписи с помощью *линий-выносок* (leader).

Поскольку создание размеров — это достаточно сложная задача, в AutoCAD предусмотрена возможность создания и настройки *размерных стилей* (dimension style). Однажды создав размерный стиль, можно быстро создавать на его основе размеры с нужными параметрами. Поскольку в размерах используются текстовые объекты, размерные стили основываются на *текстовых стилях* (text style). То же самое относится и к таблицам — они создаются на основе *стилей таблиц* (table style), которые, в свою очередь, также основываются на текстовых стилях.


## 7.1. Инструменты и методы определения текстовых стилей и стилей таблиц

При создании надписей в чертежах AutoCAD текстовым объектам назначается текущий текстовый стиль. Текстовый стиль определяет такие характеристики, как гарнитура и размер шрифта, угол наклона, а также направление ввода текста.

### 7.1.1. Инструмент *Text Style*

Для определения и модификации текстовых стилей в AutoCAD предусмотрен инструмент **Text Style** (Текстовый стиль). С помощью этого инструмента можно не только создавать, но и переименовывать любые стили (кроме стиля **Standard**), удалять стили, не используемые в чертеже, а также изменять любое из свойств текстового стиля.

Для запуска инструмента **Text Style** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format** ⇒ **Text Style** (Формат ⇒ Текстовый стиль);
- щелкните по кнопке  **Text Style** (Текстовые стили) панели инструментов **Text** (Текст) или панели инструментов **Styles** (Стили);
- введите в командном окне команду **STYLE** или просто **ST**.

В открывшемся диалоговом окне **Text Style** (Текстовые стили), показанном на рис. 7.1, будут представлены свойства текущего стиля. Для новых чертежей, созданных на основе стандартных шаблонов AutoCAD, текущим и единственным текстовым стилем является стиль **Standard**.

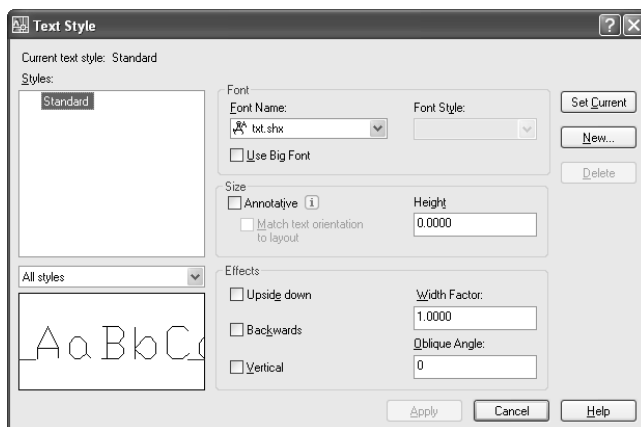


Рис. 7.1. Диалоговое окно **Text Style** со значениями свойств стиля **Standard**, установленными по умолчанию

Для создания нового текстового стиля следует щелкнуть по кнопке **New** (Новый). Программа откроет диалоговое окно **New Text Style** (Новый текстовый стиль), в строке ввода которого будет предложено по умолчанию имя нового стиля вида **styleN** (стильN), но вместо этого имени можно ввести любое другое. После щелчка по кнопке **OK** новый текстовый стиль с заданным именем будет создан.

В AutoCAD поддерживаются файлы шрифтов двух типов: шрифты TrueType (файлы с расширением .ttf) и шрифты AutoCAD (файлы с расширением .shx). Шрифты обоих типов представлены в раскрывающемся списке **Font Name** (Имя шрифта) диалогового окна **Text Style**. Для изменения базового шрифта текущего стиля следует выбрать нужный шрифт из списка **Font Name**.

Если выбран шрифт TrueType, станет доступным раскрывающийся список **Font Style** (Имя стиля). В тех случаях, когда выбранный шрифт поддерживает различные начертания (полужирный, курсив и т. п.), вы можете выбрать их из этого списка.

Установив при разработке текстового стиля высоту шрифта равной  $\theta$  (предлагается по умолчанию), вы сможете выбирать высоту шрифта при создании текста на основе этого стиля. Если же при разработке стиля задана высота шрифта, отличная от 0, AutoCAD при создании текстового объекта не будет предлагать задать высоту шрифта.

**Примечание.** Изменение высоты шрифта существующего текстового стиля не влияет на внешний вид уже существующих текстовых объектов, созданных ранее на основе этого стиля.

Если установлен флажок **Annotative** (Аннотированный), название строки ввода **Height** (Высота) изменится на **Paper Text Height** (Высота текста листа). Кроме того, в группе **Size** (Размер) станется доступным флажок **Match text orientation to layout** (Установить ориентацию текста по листу), а новый стиль в списке **Styles** (Стили) диалогового окна **Text Style** пометится специальным значком *аннотированного стиля* (annotative style). Использование аннотированных стилей имеет смысл для создания надписей в *пространстве листа* (paper space). Подробнее о работе в пространстве листа рассказывается в главе 9.

В группе **Effects** (Эффекты) диалогового окна **Text Style** находятся элементы управления, предназначенные для изменения таких свойств текста, как коэффициент ширины, угол наклона и способ отображения текста на экране (соответственно флажки **Upside Down** (Перевернутый), **Backwards** (Справа налево) и **Vertical** (Вертикальный)).

Свойство **Width Factor** (Степень растяжения) управляет масштабированием текстовых символов в горизонтальном направлении. Значение 1 используется для создания символов с пропорциями, указанными в файле шрифта. Коэффициент 0.5 вызывает уплотнение символов на 50%, а коэффициент 1.25 — их растяжение на 25%. Свойство **Oblique Angle** (Угол наклона) определяет угол наклона символов текста. Положительное значение этого параметра приводит к наклону букв вправо, а отрицательное значение — влево.

### 7.1.2. Инструмент **Table Style**

Для определения и модификации стилей таблиц в AutoCAD предусмотрен инструмент **Table Style** (Стили таблиц). С помощью этого инструмента можно не только создавать, переименовывать любые стили таблиц (кроме стиля **Standard**) и удалять стили, не используемые в чертеже, но и изменять свойства любого стиля таблицы.

Для запуска инструмента **Table Style** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Format**  $\Rightarrow$  **Table Style** (Формат  $\Rightarrow$  Стили таблиц);



- щелкните по кнопке **Table Style** (Стили таблиц) панели инструментов **Styles**;

- введите в командном окне команду **TABLESTYLE** (ТАБЛСТИЛЬ) или просто **TS** (ТС).

В открывшемся диалоговом окне **Table Style** (Стили таблиц) будут представлены свойства текущего стиля таблицы. Для новых чертежей, созданных на основе стандартных шаблонов AutoCAD, текущим и единственным стилем таблицы является стиль **Standard**.

Для создания нового стиля таблицы следует щелкнуть по кнопке **New** (Создать). Откроется диалоговое окно **New Text Style** (Создание нового стиля таблиц), в строке ввода **New Style Name** (Имя нового стиля) которого будет предложено по умолчанию имя нового стиля, такое как **Copy of** (Копия) *Текущий стиль*. Вместо предложенного можно ввести другое имя. Из списка **Start With** (На основе) можно выбрать имеющийся стиль таблицы, на основании которого будет создан новый стиль. Щелчком по кнопке **Continue** (Далее) откроется вкладка **General** (Общие) раздела **Data** (Данные) диалогового окна **New Table Style** (Новый стиль таблиц), показанного на рис. 7.2, с параметрами нового стиля, скопированными у базового стиля.

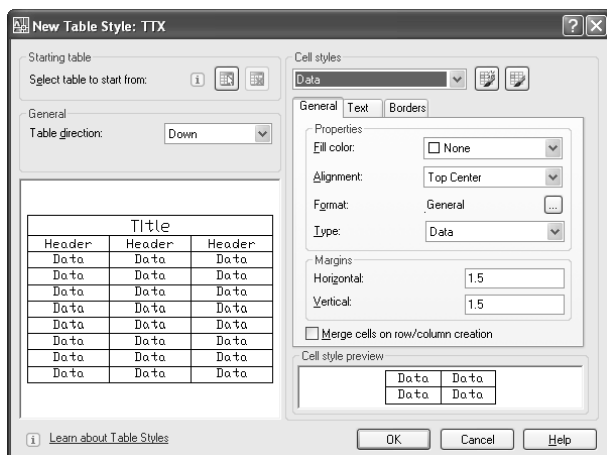


Рис. 7.2. Вкладка **General** раздела **Data** диалогового окна **New Table Style**

Параметры нового стиля таблицы определяются на вкладках **General**, **Text** (Текст) и **Borders** (Границы), а раздел, для которого определяются эти параметры, задается с помощью раскрывающегося списка группы **Cell styles** (Стили ячеек). По умолчанию в этом списке имеется три раздела: **Data** (Данные), **Header** (Заголовки столбцов) и **Title** (Заголовок таблицы). Все вносимые изменения тут же отображаются в области предварительного просмотра.

Параметры, представленные на вкладках, одинаковы (различаются лишь их значения), поскольку часть ячеек таблицы просто интерпретируется AutoCAD как заголовки столбцов, заголовок таблицы и собственно данные.

Параметр **Format** (Формат) вкладки **General** определяет формат данных в ячейке. По умолчанию используется формат **General** (Общие), в соответст-

вии с которым любой помещенный в ячейку текст выглядит так, как его ввел пользователь. Для изменения формата следует щелкнуть по расположенной справа кнопке и выбрать нужный формат с помощью диалогового окна **Table Cell Format** (Формат ячейки таблицы). В списке **Fill color** (Цвет фона) можно выбрать фоновый цвет ячеек, а в списке **Alignment** (Выравнивание) — режим выравнивания содержимого текста. (Подробнее о режимах выравнивания рассказывается ниже в этой главе.) В группе **Margins** (Отступы) можно установить значения отступов между содержимым ячейки и горизонтальными (строка **Horizontal** (По горизонтали)) либо вертикальными (строка **Vertical** (По вертикали)) ее границами.

Если на чертеже уже были определены текстовые стили, нужный текстовый стиль можно выбрать из раскрывающегося списка **Text style** (Текстовый стиль) группы **Properties** (Свойства) вкладки **Text** или создать стиль, щелкнув по кнопке, которая находится справа от раскрывающегося списка **Text style** на этой же вкладке (рис. 7.3).

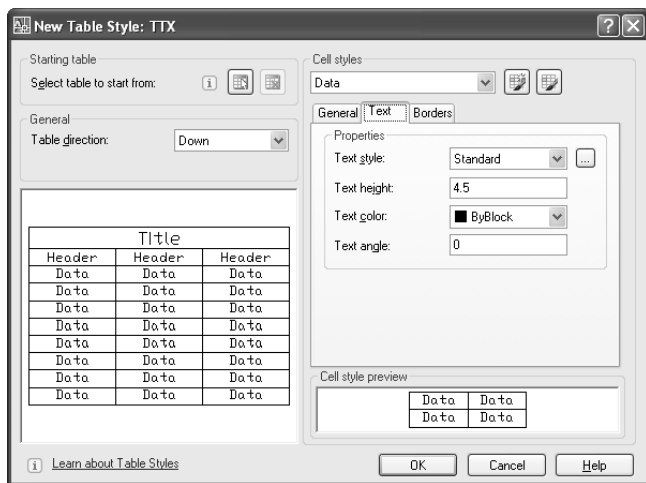


Рис. 7.3. Вкладка **Text** раздела **Data** диалогового окна **New Table Style**

В строке **Text height** (Высота текста) можно ввести высоту шрифта, если она должна отличаться от высоты, определенной текстовым стилем, а с помощью списка **Text color** (Цвет текста) настроить цвет символов. В строке ввода **Text angle** (Угол наклона текста) можно задать угол наклона текста, если он должен отличаться от угла, определенного выбранным текстовым стилем.

С помощью элементов управления группы **Properties** (Свойства) вкладки **Borders** настраиваются границы ячейки (список **Linetype** (Тип линий)), а также толщина линий границы (список **Lineweight** (Вес линий границ)) и цвет этих границ (список **Color** (Цвет)). Установка флажка **Double line** (Двойная) позволяет создать двойные линии для границ ячеек, а в строке ввода **Spacing** (Интервал) можно ввести расстояние между такими линиями.



Наконец, в разделе **General** (Общие) диалогового окна **New Table Style** с помощью списка **Table direction** (Направление построения) можно расположить ячейки под заголовком, выбрав значение **Down** (Вниз), или над заголовком — значение **Up** (Вверх). Для завершения настройки стиля щелкните по кнопке **OK** диалогового окна **New Table Style**, а затем по кнопкам **Set Current** (Установить) и **Close** (Закреть) диалогового окна **Table Style**.

## 7.2. Инструменты и методы создания текстовой части чертежа


В AutoCAD имеется несколько инструментов, предназначенных для создания текстовой части чертежа. Самым простым из них является инструмент **Single Line Text** (Однострочный). Этот инструмент удобнее всего применять для создания однострочных надписей. В тех случаях, когда нужно создать многострочный текст, лучше применить инструмент **Multiline Text** (Многострочный), который позволяет создавать форматированный текст с такой же легкостью, как и при работе с текстовым редактором. Наконец, для создания таблиц, в том числе с использованием в них формул, лучше всего применять инструмент **Table** (Таблица).

### 7.2.1. Инструмент **Single Line Text**

Самым простым типом текстовой информации, используемой в чертежах AutoCAD, является однострочный текст, который создается с помощью инструмента **Single Line Text**.

К тексту, создаваемому с помощью инструмента **Single Line Text**, применяется текущий текстовый стиль, если только вы не измените параметры этого стиля прежде, чем задать начальную точку для размещения текста.

Для добавления однострочного текста с установленным по умолчанию выравниванием влево и с использованием текущего текстового стиля выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Single Line Text** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Drawing** ⇒ **Text** ⇒ **Single Line Text** (Черчение ⇒ Текст ⇒ Однострочный);
  - щелкните по кнопке  **Single Line Text** (Однострочный) панели инструментов **Text** (Текст);
  - введите в командном окне команду **ТЕКСТ** (ТЕКСТ) или просто **DT** (ДТ).
2. Задайте точку начала текста.
3. Задайте высоту текста.
4. Задайте угол поворота текста.
5. Введите текст с клавиатуры, нажимая клавишу **Enter** в конце каждой новой строки.

6. Для завершения команды в ответ на приглашение ввести очередную строку текста просто нажмите **Enter**.

Если вы уже создали однострочный текстовый объект и желаете добавить к нему еще один такой же, разместив его непосредственно под предыдущим текстом, снова запустите инструмент **Single Line Text**. Последний созданный вами однострочный текстовый объект будет автоматически выделен AutoCAD. Вам останется лишь нажать клавишу **Enter** в ответ на приглашение задать начальную точку. Новый однострочный текстовый объект будет автоматически создан под предыдущим и будет иметь ту же высоту шрифта и угол поворота, что и у предыдущего однострочного текстового объекта (рис. 7.4).

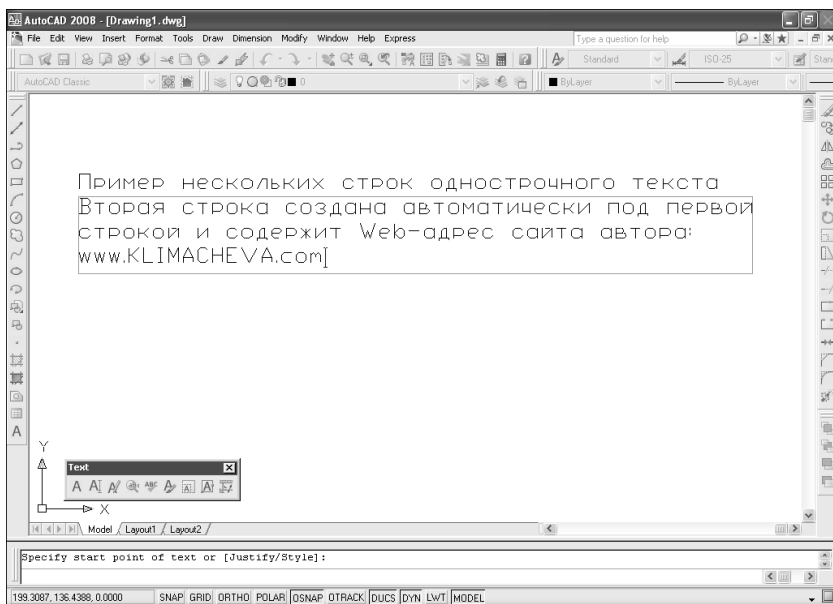


Рис. 7.4. Создание второго текстового объекта непосредственно под предыдущим текстовым объектом с теми же параметрами

При наборе текста однострочного объекта можно вводить и исправлять символы, как в обычном текстовом редакторе. Кроме того, в AutoCAD можно использовать в тексте специальные управляющие коды (табл. 7.1).

Таблица 7.1

### Управляющие коды, используемые в текстовых объектах AutoCAD

Управляющий код	Значение
%%nnn	Вставка символа, код которого определяется значением nnn

Управляющий код	Значение
%%o	Включение или выключение режима надчеркивания
%%u	Включение или выключение режима подчеркивания
%%d	Вставка символа градуса (°)
%%p	Вставка символа предельного отклонения размера ( $\pm$ )
%%c	Вставка символа диаметра ( $\varnothing$ )
%%%	Вставка символа процента (%)

***Примечание.** Режимы надчеркивания и подчеркивания могут быть активными одновременно. Если в набираемом тексте не встретится парный управляющий код, отключающий соответствующий режим, они остаются активными до завершения набора текста, в том числе и при переходе на новую строку. Поэтому, если требуется отключить режим подчеркивания или надчеркивания, следует набрать в нужном месте парный управляющий код.*

Поскольку инструмент **Single Line Text**, в отличие от текстовых процессоров, работает с однострочными текстовыми объектами, а не с текстами, его возможности по выравниваю текста гораздо шире — в распоряжении пользователя, помимо используемого по умолчанию выравнивания влево, имеется 14 других режимов выравнивания. При запуске инструмента **Single Line Text** AutoCAD отображает следующее приглашение:

```
Current text style: (Текущий текстовый стиль:) "Текущий_стиль"
Text height: (Высота текста:) Текущая_высота
Specify start point of text or [Justify/Style]: (Начальная
точка текста или [Выравнивание/Стиль]:)
```

Если ввести название режима **JUSTIFY** (ВЫРАВНИВАНИЕ) или просто **J** (В), AutoCAD предложит выбрать один из 14 возможных режимов выравнивания:

```
Enter an option [Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/
ML/MC/MR/BL/BC/BR]:
```

Режимы **ALIGN** (ВПИСАННЫЙ) и **FIT** (ПОШИРИНЕ) несколько отличаются от остальных, потому что они определяют не только местоположение однострочного текстового объекта, но и угол его поворота. В режиме **ALIGN** AutoCAD предлагает задать две точки, а затем располагает текст между ними, подгоняя размер текстового объекта под заданный размер. В режиме **FIT** AutoCAD, помимо двух произвольных точек, предлагает ввести высоту текста, а затем разрежает или уплотняет текст, подгоняя размер текстового объекта под заданный размер.

Все остальные режимы выравнивания представлены на рис. 7.5. Для всех этих режимов после выбора режима выравнивания AutoCAD предлагает задать высоту текста и угол поворота, а затем ввести текст однострочного текстового объекта.

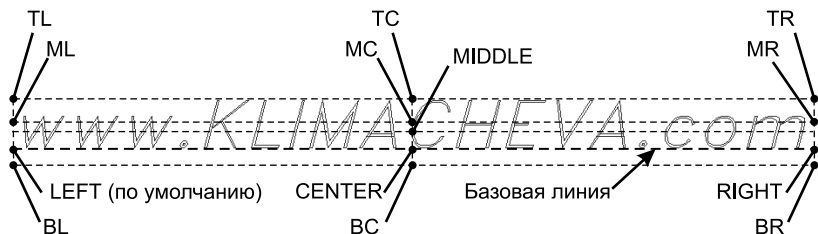


Рис. 7.5. Режимы выравнивания однострочного текста

**Примечание.** Точка, используемая для размещения однострочного текстового объекта с тем или иным режимом выравнивания, является точкой вставки объекта, которую можно выбрать с помощью режима объектной привязки *Intersection* (Пересечение).

При задании высоты шрифта следует учитывать предполагаемый масштаб, в котором чертеж будет выводиться на печать. Высота шрифта задается в текущих единицах измерения: миллиметрах, дюймах, километрах или любых выбранных единицах длины. Кроме того, при выводе на печать чертежа с заданным масштабом, например 1:25, все объекты (в том числе и шрифты) будут масштабироваться. Например, объекты, имеющие высоту 50 мм, на распечатке с масштабом 1:25 будут иметь высоту 2 мм.

### 7.2.2. Инструмент *Multiline Text*

В отличие от однострочных текстовых объектов, многострочные объекты могут содержать не только одну, но и несколько строк текста или даже несколько абзацев, которые размещаются в пределах заданной области и рассматриваются AutoCAD как единый объект, независимо от количества абзацев или строк текста.

При создании многострочного текста сначала задается ширина прямоугольной текстовой области, для чего нужно задать ее противоположные углы. В отличие от однострочных текстовых объектов, при наборе текста многострочного объекта не нужно нажимать клавишу **Enter** в конце каждой строки. Переход на новую строку осуществляется автоматически, по мере заполнения текстовой области по ширине. Первый заданный угол прямоугольника определяет используемую по умолчанию *точку привязки* (attachment point) многострочного текста. Точку привязки, равно как и направление, в котором текст вводится в прямоугольную область, можно при желании изменить. Эти параметры многострочного текста, которые будут описаны ниже в этой главе, применяются подобно выравниванию однострочного текста. Кроме того, можно выбрать текстовый стиль, высоту шрифта и угол поворота всего многострочного текстового объекта.

Для создания многострочного текста в AutoCAD используется инструмент **Multiline Text** (Многострочный). Многострочный текст, как и однострочный, отображается в процессе набора текста в пределах заданной текстовой области. Кроме того, при переходе в режим набора текста программа отображает

диалоговое окно **Text Formatting** (Формат текста), представленное на рис. 7.6.

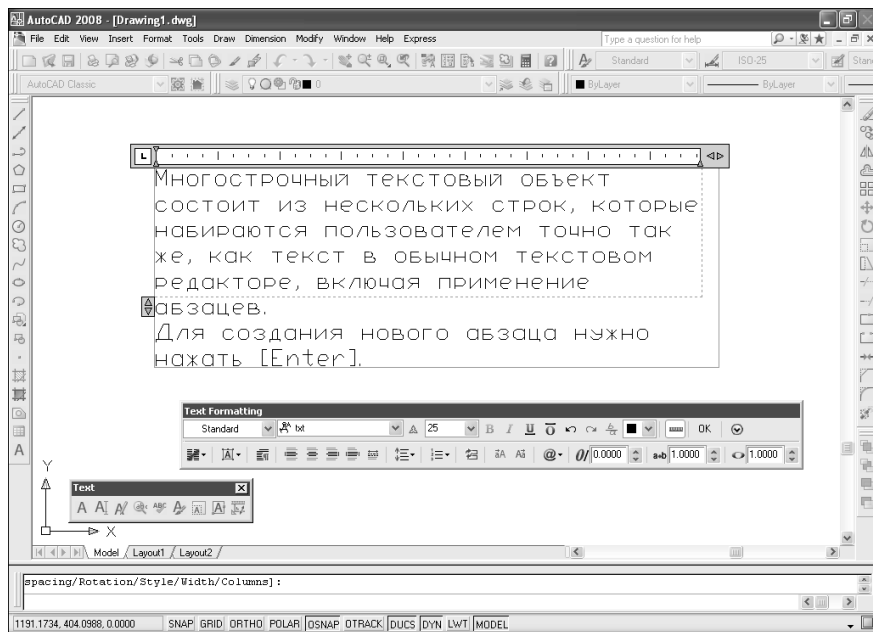



Рис. 7.6. Диалоговое окно **Text Formatting** и текстовая область с набираемым многострочным текстом

Несмотря на то что диалоговое окно **Text Formatting** имеет несколько необычный вид, слегка напоминающий плавающую панель, его можно рассматривать как обычное диалоговое окно с набором элементов управления и кнопкой **ОК**.

Для создания многострочного текста выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Multiline Text** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Draw** ⇒ **Text** ⇒ **Multiline Text** (Черчение ⇒ Текст ⇒ Многострочный);
  - щелкните по кнопке  **Multiline Text** (Многострочный) панели инструментов **Draw** или **Text**;
  - в командном окне введите команду **MTEXT** (МТЕКСТ) или просто **T** либо **MT**.
2. Задайте первый угол прямоугольной текстовой области.
3. Задайте ширину прямоугольной текстовой области, переместив указатель мыши вправо или введя значение ширины в командной строке. Как только вы зададите ширину текстовой области, AutoCAD отобразит диалоговое окно **Text Formatting** и перейдет в режим редактирования текста (см. рис. 7.6).

4. Введите в области редактирования текст, который нужно разместить на чертеже.
5. Щелкните по кнопке **ОК**, чтобы завершить работу инструмента **Multiline Text** и создать на чертеже набранный многострочный текст.

Для перемещения текстового курсора в области редактирования можно использовать как мышь, щелкнув в нужном месте окна, так и клавиши управления курсором. При щелчке *правой* кнопкой мыши вне диалогового окна **Text Formatting** открывается контекстное меню инструмента **Multiline Text**. Подобное же меню открывается щелчком по круглой кнопке **Options** (Настройка) диалогового окна **Text Formatting** (рис. 7.7).

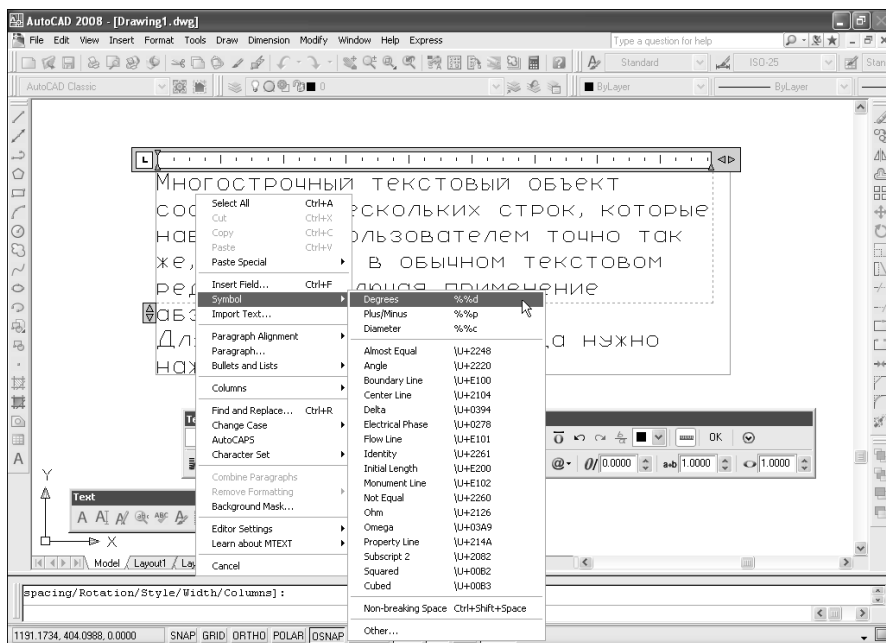


Рис. 7.7. Меню **Options** диалогового окна **Text Formatting**

Оба меню во многом совпадают, различаясь лишь несколькими командами для работы с буфером обмена, отсутствующими в меню **Options** (Настройка). Если отображение диалогового окна **Text Formatting** было отключено (это можно сделать, сбросив в контекстном меню инструмента **Multiline Text** либо в меню **Options** диалогового окна **Text Formatting** флажок **Show Toolbar** (Показать панель)), то меню **Options** станет недоступным. В этом случае для включения отображения диалогового окна **Text Formatting** нужно воспользоваться контекстным меню инструмента **Multiline Text**, вновь установив флажок **Show Toolbar**.

Благодаря наличию различных элементов управления, диалоговое окно **Text Formatting** превращает интерактивное форматирование текста в триви-

альную задачу. Текст, появляющийся в диалоговом окне, автоматически отображается в текущем текстовом стиле, но при необходимости можно изменить его параметры для выделенных символов, слов, абзацев или всего многострочного текстового объекта. При изменении текущего текстового стиля изменяется весь многострочный текстовый объект в целом. Кроме того, пользователь может изменить ширину многострочного текстового объекта, перетаскивая границу области редактирования, которая отображается у *правой* стороны линейки.

**Совет.** Чтобы выбрать один или несколько символов, выделите их. Для выбора слова можно использовать двойной щелчок по этому слову, а для выбора всего абзаца — тройной щелчок.

Элементы управления диалогового окна **Text Formatting**, предназначенные для форматирования текста, показаны на рис. 7.8, а их назначение рассмотрено ниже.

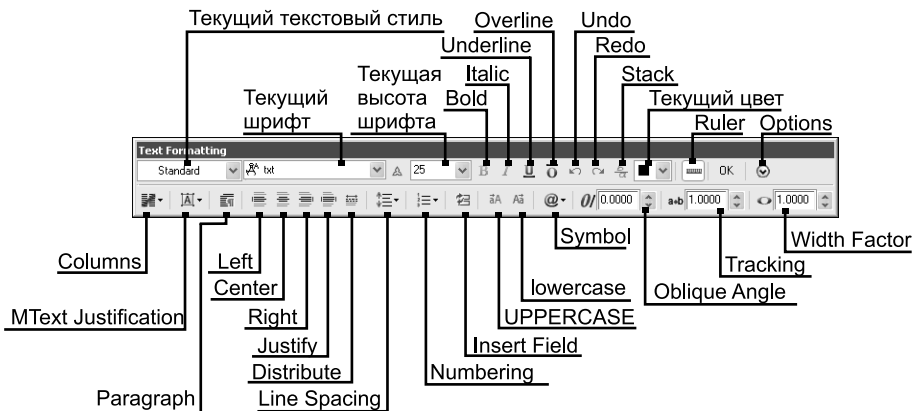


Рис. 7.8. Элементы управления диалогового окна **Text Formatting**

**Выбор гарнитуры шрифта.** В раскрывающемся списке шрифтов перечислены все загруженные шрифты TrueType, отсортированные в алфавитном порядке по названиям гарнитур, а также шрифты AutoCAD. В свернутом состоянии в поле списка отображается текущий шрифт.

**Изменение высоты шрифта.** Комбинированный список выбора значения высоты шрифта позволяет устанавливать высоту символа в единицах изменения, соответствующих единицам измерения высоты однострочного текста. Если нужное вам значение отсутствует в списке, введите его с клавиатуры в строке ввода комбинированного списка, в которой отображается текущее значение высоты шрифта.

**Включение и отключение режимов полужирного шрифта и курсива.** Кнопки **Bold** (Полужирный) и **Italic** (Курсив) предназначены для включения и отключения режимов полужирного шрифта и курсива. Эти кнопки доступ-

ны только тогда, когда выбранные символы текста отображаются шрифтом TrueType, поддерживающим полужирный шрифт и курсив.

**Включение и отключение режима подчеркивания.** С помощью кнопки **Underline** (Полчеркнутый) выделенный текст подчеркивается. Действие ее распространяется как на шрифты TrueType, так и на шрифты AutoCAD.

**Включение и отключение режима надчеркивания.** С помощью кнопки **Overline** (Надчеркнутый) выделенный текст надчеркивается. Действие ее распространяется как на шрифты TrueType, так и на шрифты AutoCAD.

**Отмена изменений.** Щелкнув по кнопке **Undo** (Отменить) диалогового окна **Text Formatting**, можно отменить последнюю операцию редактирования текста или форматирования символов. Отменить последние изменения можно и нажатием комбинации клавиш **Ctrl+Z** или **Alt+Backspace**. А щелкнув по кнопке **Redo** (Повторить) или нажав комбинацию **Ctrl+Y**, отмененную операцию можно снова повторить.

**Создание двухуровневого текста.** С помощью кнопки **Stack** (Дробный) осуществляется преобразование выделенного текста в диагональную или прямую дробь либо в обозначение предельных отклонений размера. Для преобразования в выделенном тексте должен присутствовать символ вставки (^), косой черты (/) или фунта (#). Текст, находящийся справа от одного из указанных символов, размещается над текстом, который находится слева.

**Изменение цвета текста.** Тексту автоматически присваивается цвет слоя, на котором он создан. Однако при желании можно изменить используемый по умолчанию цвет, присвоив определенный цвет всему тексту или отдельным символам. Для этого выделите текст, а затем выберите цвет из раскрывающегося списка цветов.

**Настройка вида окна Text Formatting.** Щелкнув по кнопке **Ruler** (Линейка), можно включить или выключить режим отображения линейки (по умолчанию он включен). Кроме того, воспользовавшись контекстным меню или меню **Options**, можно включить или выключить режим отображения диалогового окна **Text Formatting** (команда **Show Toolbar** (Показать панель)), кнопок инструментов форматирования (команда **Show Options** (Показать параметры)), линейки (команда **Show Ruler** (Показать линейку)), а также непрозрачного фона (команда **Opaque Background**). Все эти команды представлены в меню **Options** ⇒ **Symbol** (Настройка ⇒ Символ) — см. рис. 7.7.

**Настройка многоколонного текста.** С помощью кнопки **Columns** (Колонки) можно создать многоколонный текст с динамически настраиваемым количеством колонок либо с заранее заданным их количеством.

**Управление режимом выравнивания.** Глобальный режим выравнивания устанавливается с помощью режима **JUSTIFY** (ВЫРАВНИВАНИЕ) при создании многострочного текстового объекта. Однако его можно изменить и с помощью кнопки **MText Justification** (Выравнивание многострочного текста), выбрав из раскрывающегося списка один из режимов, показанный на рис. 7.5.



Кроме того, пользователь может изменить используемый по умолчанию режим выравнивания для отдельных символов или всего текста. Для этого нужно выделить текст, режим выравнивания которого подлежит изменению, а затем щелкнуть по кнопке **Left** (Слева), **Center** (Центр), **Right** (Справа), **Justify** (По ширине) или **Distribute** (Вразрядку) для изменения режима выравнивания по горизонтали. Для изменения междустрочного интервала следует воспользоваться кнопкой **Line Spacing** (Интервал) и выбрать нужный интервал из открывшегося списка либо выбрать из этого же списка команду **More** (Больше) и настроить междустрочные отступы и (или) межабзачные отступы по вертикали с помощью диалогового окна **Paragraph** (Абзац). Доступ к этому окну можно получить также, щелкнув по кнопке **Options** либо воспользовавшись контекстным меню области редактирования, выбрав из него команду **Paragraph** (Абзац).

**Создание нумерованных и маркированных списков.** С помощью списка кнопки **Numbering** (Нумерация) выделенный текст можно преобразовать в пункты нумерованного или маркированного списка. При этом каждый абзац выделенного текста (т. е. последовательность символов, набор которых заканчивался нажатием клавиши **Enter**) преобразуется в один пункт списка.

Выбрав из списка кнопки **Numbering** команду **Lettered**  $\Rightarrow$  **Uppercase** (Буквы  $\Rightarrow$  Прописные), можно создать список, пронумерованный прописными буквами латинского алфавита. Если нужно создать список с нумерацией строчными буквами, следует выбрать из списка кнопки **Numbering** команду **Lettered**  $\Rightarrow$  **Lowercase** (Буквы  $\Rightarrow$  Строчные).

**Создание полей.** После щелчка по кнопке **Insert Field** (Добавления поля) на экране появляется диалоговое окно **Field** (Поле) с перечнем всех доступных для вставки *полей* (field). О полях и их использовании мы поговорим подробнее ниже в этой главе.

**Изменение регистра символов.** С помощью кнопок **UPPERCASE** (ВЕРХНИЙ) и **lowercase** (нижний) можно изменить регистр выделенного текста. Тот же результат можно получить, воспользовавшись командами **Change Case**  $\Rightarrow$  **UPPERCASE** (Изменить регистр  $\Rightarrow$  ВЕРХНИЙ) и **Change Case**  $\Rightarrow$  **lowercase** (Изменить регистр  $\Rightarrow$  нижний) контекстного меню или меню **Options**.

**Вставка специальных символов.** С помощью кнопки **Symbol** (Символ), а также команд подменю **Symbol** (Символ) контекстного меню или меню **Options** (см. рис. 7.7) можно вставлять в набираемый текст специальные символы: градус ( $^{\circ}$ ), предельное отклонение размеров ( $\pm$ ) или диаметр ( $\emptyset$ ), а также неразрывный пробел и ряд других символов, определяемых кодами Unicode.

Если выбрать из меню кнопки **Symbol** или подменю **Symbol** пункт **Other** (Другой), то AutoCAD откроет стандартное диалоговое окно **Таблица символов Windows**, в котором отображается весь набор символов текущего шрифта. Используя это окно, можно выбрать и вставить в набираемый текст любой символ из любого шрифта. В том случае, если нужно использовать символы национальных алфавитов (восточноевропейских, арабского, иврита, китайского, японского и др.), можно выбрать из контекстного меню или меню **Opti-**

ons команду **Character Set** (Набор символов), а затем из открывшегося подменю — нужный алфавит.


**Изменение угла наклона, кернинга и ширины символов.** С помощью строк ввода с кнопками подстройки **Oblique Angle** (Угол наклона), **Tracking** (Слежение) и **Width Factor** (Степень сжатия) можно изменить угол наклона, кернинг и ширину символов выделенного текста.

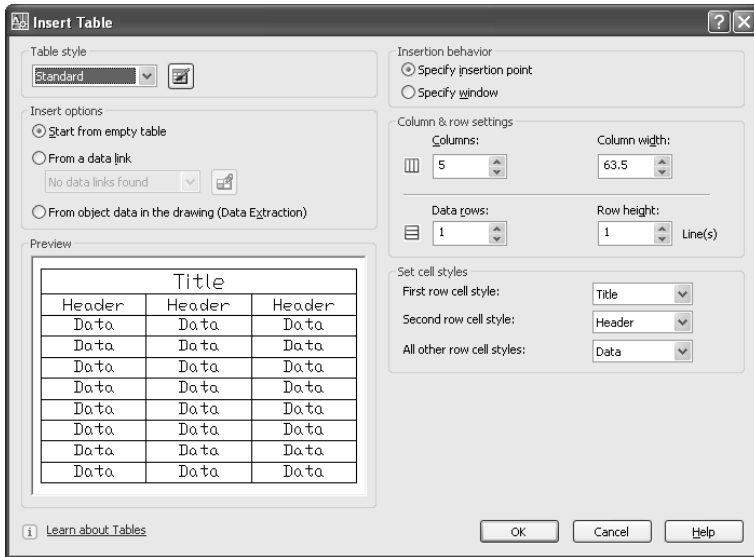
### 7.2.3. Инструмент **Table**

В современной версии AutoCAD *таблицы* (table) — это специальный тип объектов AutoCAD, который позволяет организовать представление табличных данных в удобной для редактирования форме. Помимо удобства создания на основании ранее определенных табличных стилей, табличные объекты позволяют размещать в ячейках не только однострочные и многострочные текстовые объекты, но и поля. Последнее свойство таблиц AutoCAD позволяет использовать их примерно так же, как обычные электронные таблицы: создавать ссылки на ячейки, применять вычисления по формулам и т. п.

Для создания таблиц в AutoCAD имеется инструмент **Table** (Таблица). С помощью этого инструмента можно создать таблицу на основании одного из определенных заранее или в процессе создания таблицы стилей таблиц, состоящих из произвольного количества строк и столбцов.

Для создания табличного объекта AutoCAD выполните следующие шаги.

- Запустите инструмент **Table** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Draw** ⇒ **Table** (Черчение ⇒ Таблица);
  - щелкните по кнопке  **Table** (Таблица) панели инструментов **Draw**;
  - введите в командном окне команду **TABLE** (ТАБЛИЦА) или просто **TB** (ТБ).
- В открывшемся диалоговом окне **Insert Table** (Вставка таблицы) — рис. 7.9 — выберите стиль, на основе которого нужно создать таблицу, или щелкните по кнопке, находящейся рядом со списком группы **Table Style** (Имя стиля), для создания нового стиля таблицы с помощью диалогового окна **Table Style** (Стили таблиц).
- Выбрав или создав нужный стиль таблицы, задайте в группе **Insertion Behavior** (Способ вставки) метод вставки таблицы в чертеж:
  - если выбран переключатель **Specify insertion point** (Запрос точки вставки), таблица вставляется правее и ниже (для обычных таблиц) либо правее и выше (для таблиц, при определении стиля которых параметру **Table direction** (Направление построения) было назначено значение **Up** (Вверх)) заданной пользователем точки чертежа. В этом режиме пользователь может определить как количество строк и столбцов в новой таблице, так и ширину столбцов и высоту строк;
  - если выбран переключатель **Specify window** (Запрос занимаемой области), пользователь при создании таблицы задает не только точку вставки, но и размеры таблицы. В этом режиме пользователь может задавать

Рис. 7.9. Диалоговое окно **Insert Table**

либо количество строк и (или) столбцов, либо ширину строк и (или) высоту столбцов.

4. В группе **Column & row settings** (Строки и столбцы) задайте количество и размеры строк и столбцов. Если выбран режим вставки таблицы **Specify window** (Запрос занимаемой области), можно выбрать какой-то один метод задания параметров строк и столбцов: либо количество, либо размер соответствующих элементов. Тем не менее все переключатели **Columns** (Кол. столбцов), **Column width** (Ширина столбца), **Data Rows** (Кол. строк) или **Row Height** (Высота строки) доступны для выбора, поэтому, отмечая их, можно выбрать нужную конфигурацию параметров, которая подходит к конкретной ситуации. При методе вставки **Specify insertion point** (Запрос точки вставки) все четыре параметра этой группы можно настраивать одновременно.
5. Завершив настройку параметров, щелкните по кнопке **OK** для закрытия диалогового окна и непосредственной вставки таблицы в чертеж.

После закрытия диалогового окна **Insert Table** AutoCAD предложит задать на чертеже точку вставки таблицы. Если при создании таблицы в диалоговом окне **Insert Table** был выбран режим **Specify insertion point** (Запрос точки вставки), то на этом выполнение команды **TABLE** (ТАБЛИЦА) завершится и AutoCAD перейдет в режим редактирования созданной таблицы.

Если же при создании таблицы в диалоговом окне **Insert Table** был выбран режим **Specify window** (Запрос занимаемой области), AutoCAD предложит задать ширину таблицы. При этом в тех случаях, когда параметры строк и столбцов были заданы в диалоговом окне **Insert Table** путем указания коли-

чества строк и столбцов, при изменении ширины и высоты таблицы меняется лишь *ширина* столбцов и *высота* строк.

Если же параметры строк и столбцов были заданы путем указания размеров строк и столбцов, то при изменении ширины и высоты таблицы меняется *количество* строк и столбцов, а размеры остаются неизменными.

Независимо от того, в каком режиме была создана таблица, после завершения ее размещения на чертеже AutoCAD автоматически переходит в режим редактирования таблицы, открывая уже знакомое вам диалоговое окно **Text Formatting**. Единственным отличием использования этого окна при создании таблицы от его использования в случае создания многострочного текстового объекта является то, что текстовая область распространяется лишь на текущую ячейку, а не на всю таблицу.

Иными словами, каждая ячейка таблицы представляет собой многострочный табличный объект, а таблица в целом — взаимосвязанную совокупность таких объектов. Последнее означает, что ячейки таблицы могут ссылаться одна на другую точно так же, как ячейки в электронных таблицах, например в Microsoft Excel. Для создания таких ссылок достаточно ввести в таблицу формулу с указанием буквенно-цифрового адреса нужной ячейки. Например, создав формулы в столбце *B* со ссылками на ячейки столбца *A* (рис. 7.10), можно получить нужные значения путем вычисления результата по формулам, а не путем ввода констант.

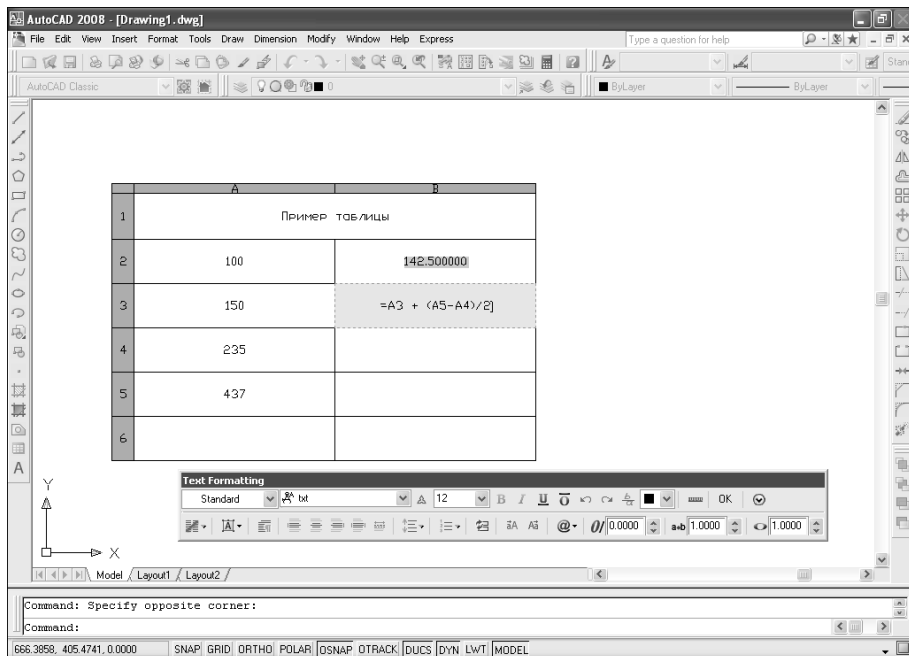


Рис. 7.10. Ввод формулы в ячейку B3 столбца B

*Примечание.* Выделение значений серым цветом, как, например, в ячейке B2 на рис. 7.10, означает, что в ячейке таблицы находятся не константы, а ссылки на поля. Подробнее об использовании полей мы поговорим ниже в этой главе.


## 7.3. Инструменты и методы модификации текстовых и табличных объектов

К текстовым и табличным объектам, как и к другим объектам, можно применять большинство универсальных инструментов AutoCAD для модификации, копирования, перемещения, зеркального отображения и поворота. Кроме того, редактировать текстовые и табличные объекты можно с помощью маркеров выделения.

Для редактирования текста в AutoCAD предусмотрен ряд инструментов, из которых один только инструмент **Text Edit** (Редактировать текст) представлен кнопкой на панели **Text**. Кроме него на этой панели представлено несколько специальных инструментов, рассмотренных ниже в этой главе, которые предназначены для изменения отдельных свойств текстовых объектов. Помимо этого ряд инструментов можно запустить с помощью двойного щелчка по объекту или воспользовавшись одним из описанных ниже методов.

### 7.3.1. Инструмент *Text Edit*

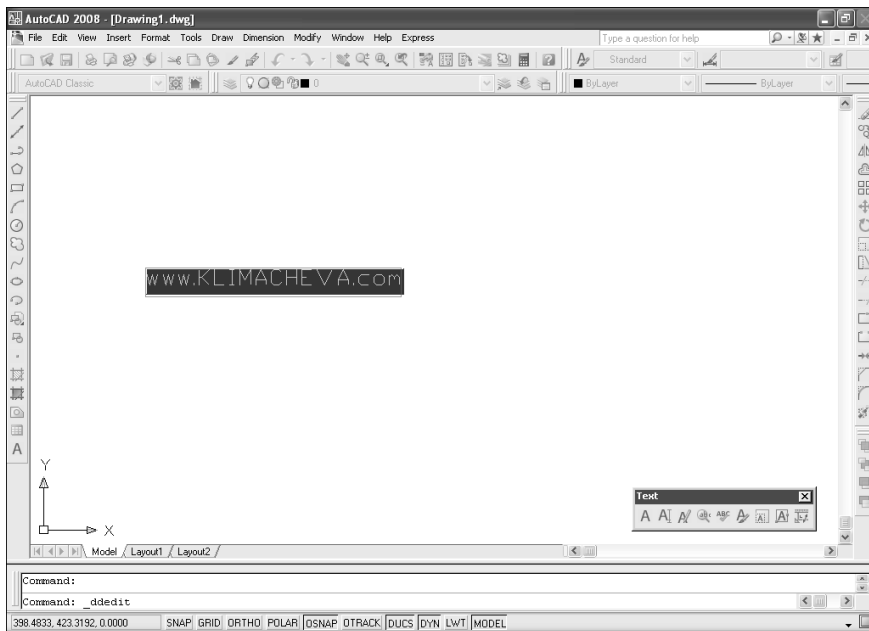
Для запуска инструмента **Text Edit** можно дважды щелкнуть по однострочному текстовому объекту или воспользоваться одним из следующих методов:

- выбрать команду меню **Modify** ⇒ **Object** ⇒ **Text** ⇒ **Edit** (Изменить ⇒ Объект ⇒ Текст ⇒ Редактировать);
- щелкнуть по кнопке  **Edit** (Редактировать) панели инструментов **Text**;
- ввести в командном окне команду **DDEDIT** (ДИАЛРЕД) или просто **ED** (РЕД);
- щелкнуть по однострочному текстовому объекту для его выделения, а затем щелкнуть *правой* кнопкой мыши и выбрать команду контекстного меню **Edit** (Редактировать).

После запуска инструмента одним из перечисленных выше методов AutoCAD предложит выбрать *объект-пояснение* (annotation object). Под объектом-пояснением в AutoCAD подразумевается однострочный текстовый объект, *размерная надпись* или *допуск* либо *описание атрибута* (attribute definition).

*Примечание.* Атрибуты — это текстовые элементы, сохраненные как часть определения блока. Подробнее об атрибутах и блоках рассказывается в последующих главах. О размерах и допусках рассказывается ниже в этой главе.

Если для редактирования был выбран однострочный текстовый объект, AutoCAD выделит этот объект прямоугольной рамкой и перейдет в режим редактирования на месте (рис. 7.11), о чем будет свидетельствовать выделение текущего текста.



**Рис. 7.11.** Включение режима редактирования на месте однострочного текстового объекта

Редактирование однострочного текста выполняется так же, как и в обычном текстовом редакторе. Завершив редактирование текста, нажмите клавишу **Enter** или щелкните где-либо по чертежу вне текстового объекта. AutoCAD обновит находящийся на чертеже текстовый объект, применив к нему исходный режим выравнивания и угол разворота. Однако выполнение команды DDEDIT (ДИАЛРЕД) на этом не завершится, поэтому программа предложит выбрать следующий объект для редактирования. Для завершения работы команды DDEDIT (ДИАЛРЕД) нажмите **Enter** еще раз.

*Совет.* Для прекращения редактирования текста без сохранения изменений следует нажать клавишу **Esc** либо выбрать из контекстного меню команду **Cancel** (Отменить).

### 7.3.2. Инструмент *Multiline Text Edit*

Для запуска инструмента **Multiline Text Edit** (Редактировать МТекст), помимо двойного щелчка по многострочному текстовому объекту или использования инструмента **Text Edit**, который автоматически переключается на запуск инструмента **Multiline Text Edit** (Редактировать МТекст) при выборе многострочного текстового объекта, можно воспользоваться одним из следующих методов:

- ввести в командном окне команду **MTEDIT** (МТРЕД);
- щелкнуть по многострочному текстовому объекту для его выделения, а затем щелкнуть *правой* кнопкой мыши и выбрать команду контекстного меню **Mtext Edit** (Редактирование МТекста).

После запуска инструмента откроется диалоговое окно **Text Formatting**, в котором можно редактировать текст так, как это было описано выше в разделе, посвященном созданию многострочных текстовых объектов. После завершения редактирования работа инструмента **Multiline Text Edit** автоматически завершается.

### 7.3.3. Редактирование таблиц

Поскольку таблицы AutoCAD представляют собой достаточно сложные объекты, для их редактирования можно использовать редактирование с помощью маркеров выделения, палитру **PROPERTIES**, контекстные меню таблицы и ячейки, а также инструмент **Table Edit**.

#### *Использование маркеров выделения*

Маркеры выделения появляются вокруг таблицы после щелчка по *границе* любой ячейки или по начальным точкам границ столбцов (рис. 7.12). Помимо обычных операций, которые можно выполнять с помощью маркеров выделения, пользователь может, перетаскивая маркеры отдельных столбцов, изменять ширину этих столбцов.

Если щелкнуть *внутри* любой ячейки таблицы, маркеры выделения появятся лишь в средних точках границ соответствующей ячейки. В этом режиме операции изменения размеров с помощью маркеров выделения относятся лишь к выделенной ячейке, а также к строке и столбцу, на пересечении которых находится эта ячейка. Все остальные операции редактирования с помощью маркеров выделения выполняются по отношению ко всей таблице в целом, с той лишь разницей, что в качестве базовой точки выбирается соответствующая базовая точка выделенной ячейки.

#### *Использование контекстных меню*

Если, выделив таблицу, щелкнуть *правой* кнопкой мыши, то на экране появится контекстное меню таблицы. С его помощью можно, помимо обычных операций редактирования, свойственных всем объектам AutoCAD, выполнить следующие операции:

- **Size Columns Equally** (Столбцы одного размера). Выравнивание ширины столбцов по ширине таблицы;

- **Size Rows Equally** (Строки одного размера). Выравнивание высоты строк по высоте таблицы;
- **Remove All Property Overrides** (Снять переопределения свойств). Приведение форматирования всех текстовых объектов таблицы к соответствующему стилю таблицы, на основании которого она была создана;
- **Export** (Экспорт). Сохранение таблицы во внешнем файле с расширением .csv. Такой файл можно затем импортировать в приложение электронных таблиц, например, в Microsoft Excel;
- **Table Indicator Color** (Цвет индикатора таблицы). Изменение цвета областей буквенно-цифровых обозначений строк и столбцов (по умолчанию он светло-серый);
- **Update Table** (Обновление таблицы). Принудительное обновление таблицы.

Вместе с тем в контекстном меню ячейки или выделенного диапазона содержатся другие команды, обеспечивающее полноценное редактирование таблицы, включая операции со строками и столбцами, а также с выделенными ячейками. С помощью этого контекстного меню можно выполнить следующие операции:

- **Alignment** (Выравнивание). Выбор режима выравнивания для содержимого ячейки;
- **Borders** (Границы ячеек). Создание или изменение границы ячейки с помощью диалогового окна **Cell Border Properties** (Свойства границ ячеек);
- **Data Format** (Формат данных). Применение к тексту ячейки определенного формата (например, формата даты, формата координат и т. п.) с помощью диалогового окна **Table Cell Format** (Формат ячейки таблицы);
- **Match Cell** (Формат по образцу). Перенос свойств ячейки на другие ячейки таблицы (команда недоступна при выделении диапазона). Для завершения копирования следует нажать клавишу **Enter** или **Esc**;
- **Insert** (Вставить). Подменю, в котором содержатся команды вставки различных объектов. Команда **Block** (Блок) этого подменю предназначена для вставки блока, определенного в текущем чертеже или во внешнем файле. Подробнее работа с блоками описана в последующих главах книги. Команда **Field** (Поле) предназначена для вставки в ячейку поля с помощью диалогового окна **Field** (Поле). При выделении диапазона эта команда недоступна. Быстрая вставка полей суммы, среднего арифметического, количества ячеек, ссылки на ячейку и выражения осуществляется с помощью команды **Formula** (Формула);
- **Edit Text** (Редактировать текст). Запуск инструмента **Text Edit** с автоматическим переходом к редактированию выделенной ячейки. При выделении диапазона редактирование начинается с левой верхней ячейки диапазона;
- **Columns** (Столбцы). Команды этого подменю позволяют выполнять вставку столбцов справа или слева от выделенного диапазона. Количе-



ство вставляемых столбцов определяется количеством столбцов в выделенном диапазоне. Кроме того, с помощью команды **Delete** (Удалить) можно выполнить удаление столбцов выделенного диапазона. При выделении диапазона, охватывающего все столбцы таблицы, эта команда недоступна. Команда **Size Equally** (Выровнять размер) предназначена для выравнивания ширины столбцов выделенного диапазона. При выделении одной ячейки эта команда недоступна;

- **Rows** (Строки). Команды этого подменю позволяют вставлять строки выше или ниже выделенного диапазона, а также удалять строки выделенного диапазона. Количество вставляемых или удаляемых строк определяется количеством строк в выделенном диапазоне;
- **Delete Rows** (Удалить строки). Удаление строк выделенного диапазона. При выделении диапазона, охватывающего все строки таблицы (включая заголовок таблицы и заголовки столбцов), эта команда недоступна. Команда **Size Equally** (Выровнять размер) предназначена для выравнивания высоты строк выделенного диапазона. При выделении одной ячейки эта команда недоступна;
- **Remove All Property Overrides** (Снять переопределение свойств). Приведение форматирования всех текстовых объектов таблицы к соответствующему стилю, на основании которого была создана таблица;
- **Delete All Contents** (Очистить ячейки). Быстрая очистка содержимого ячеек выделенного диапазона;
- **Merge** (Объединить). Команды этого меню позволяют выполнять слияние ячеек выделенного диапазона в одну ячейку либо в несколько ячеек, расположенных по столбцам или строкам;
- **Unmerge** (Разделить). Отмена операции слияния ячеек, к которым ранее была применена операция слияния.

*Примечание.* Большинство команд редактирования ячеек таблицы представлено соответствующими кнопками панели **Table** (Таблица), которая автоматически появляется на экране при переходе в режим редактирования ячейки (рис. 7.13).

### **Инструмент Table Edit**

Для запуска инструмента **Table Edit** (Редактировать таблицу) можно дважды щелкнуть по ячейке таблицы или воспользоваться одним из следующих методов:

- ввести в командном окне команду **TABLEDIT** (ТАБЛРЕД);
- выделить диапазон ячеек, подлежащих редактированию (как минимум — одну ячейку), а затем щелкнуть *правой* кнопкой мыши и выбрать команду **Edit Cell Text** (Изменить текст) из контекстного меню выделенного диапазона.

После запуска инструмента откроется диалоговое окно **Text Formatting**, в котором можно редактировать текст так, как это было описано выше в разделе, посвященном созданию многострочных текстовых объектов.

### 7.3.4. Использование палитры **PROPERTIES**

С помощью палитры **PROPERTIES** у однострочных и многострочных текстовых объектов можно изменить любые свойства, относящиеся к текстовому объекту в целом (цвет, слой, толщина, координаты точки вставки, высота шрифта, угол поворота, коэффициент ширины, угол наклона и т. п.), включая сам текст. Однако все же в большинстве случаев при редактировании форматированного многострочного текста проще щелкнуть по кнопке, которая появляется рядом со значением свойства **Contents** (Ячейки), когда выбрано это свойство, а затем отредактировать текст с помощью уже знакомого диалогового окна **Text Formatting**.

Для табличного объекта содержимое палитры **PROPERTIES** имеет вид, показанный на рис. 7.12. С помощью палитры **PROPERTIES** можно изменить цвет, слой, точку вставки, стиль, направление, ширину и высоту таблицы, а также вертикальный и горизонтальный отступы текста от границ ячеек таблицы. Количество строк и столбцов в таблице изменить нельзя, независимо от метода вставки таблицы.

Если выбрана отдельная ячейка таблицы (рис. 7.13), то палитра **PROPERTIES** позволяет изменить ширину и высоту ячейки, режим выравнивания ее содержимого, фоновый цвет, ширину и цвет границы, содержимое ячейки, текстовый стиль, высоту шрифта, цвет и угол поворота текста, а также тип, формат и точность представления данных в ячейке.

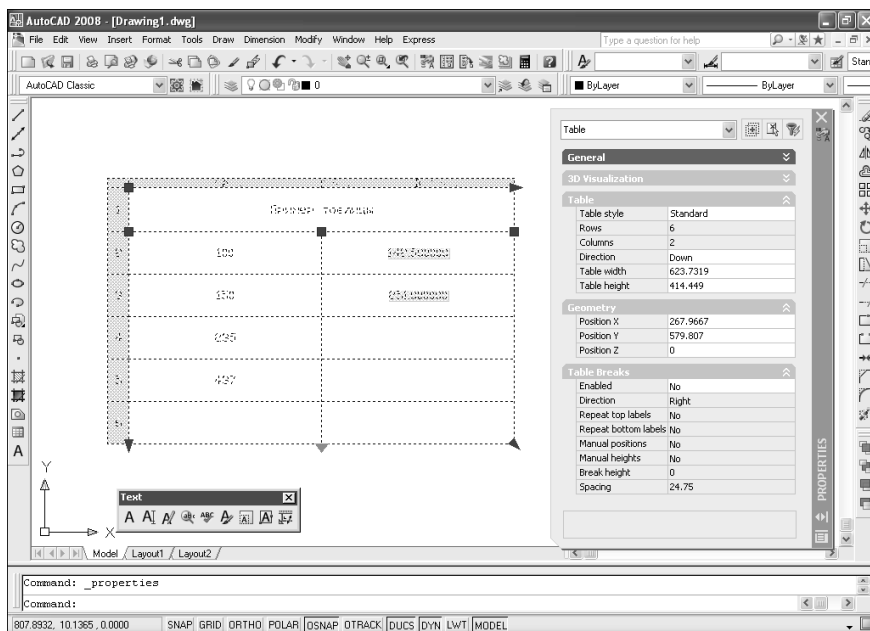
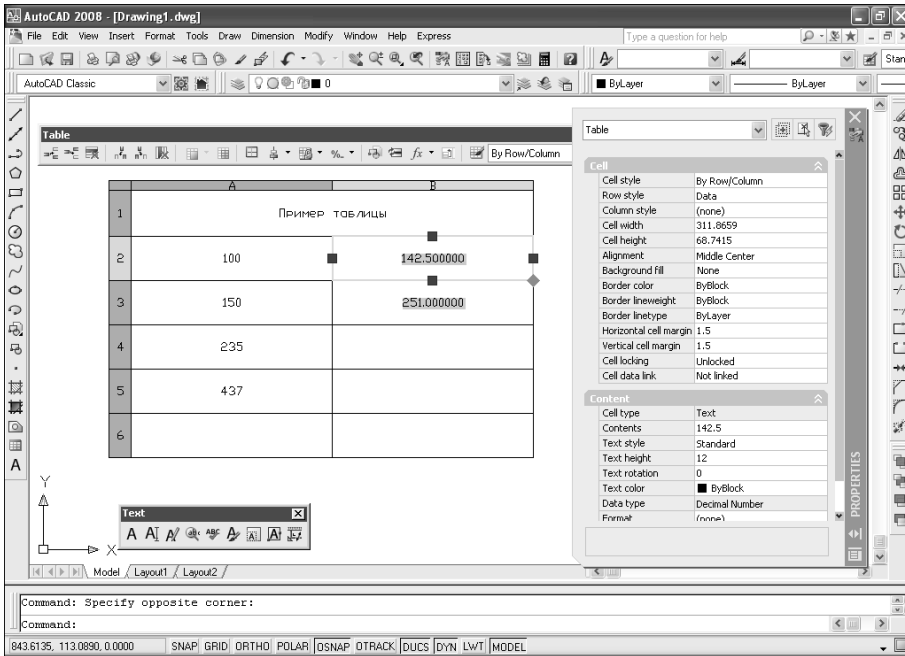


Рис. 7.12. Свойства табличного объекта в палитре **PROPERTIES**


Рис. 7.13. Свойства ячейки табличного объекта в палитре **PROPERTIES**

### 7.3.5. Инструмент **Scale Text**

В AutoCAD имеется специальный инструмент **Scale Text** (Изменение размера текста), который позволяет изменить масштаб одного или нескольких текстовых объектов за одну операцию, что гораздо удобнее, чем использовать обычный инструмент **Scale** (Масштаб) по отдельности для каждого объекта.

Для запуска инструмента **Scale Text** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Object** ⇒ **Text** ⇒ **Scale** (Изменить ⇒ Объекты ⇒ Текст ⇒ Масштаб);

- щелкните по кнопке  **Scale** (Масштаб) панели инструментов **Text**;
- в командном окне введите команду **SCALETEXT** (МАСШТЕКСТ).

После запуска инструмента AutoCAD предложит выбрать объекты. После завершения выбора AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Enter a base point option for scaling [Existing/Left/Cen-  
ter/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR] <Existing>:  
(Задайте опцию для базовой точки масштабирования [Имеющаяся/вЛевое/  
Центр/сЕредина/вПраво/ВЛ/ВЦ/ВП/СЛ/СЦ/СП/НЛ/НЦ/НП]  
<Имеющаяся>:)

Задайте базовую точку, выбрав один из 14 возможных режимов. Заданный режим выбора базовой точки применяется не к группе выбранных объектов, а к каждому из них по отдельности и используется только для масштабирования текстовых объектов. Для изменения масштаба каждого текстового объекта относительно существующей точки вставки выберите режим EXISTING (ИМЕЮЩАЯСЯ).


Как только вы определите режим выбора базовой точки, AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify new height or [Match object/Scale factor  
(Новая высота или [По объекту/Масштаб]) <текущее\_значение>:

Задайте новую высоту текста, которая будет применена ко всем выбранным текстовым объектам, или переключитесь в один из двух оставшихся режимов. Если выбран режим MATCH OBJECT (ПО ОБЪЕКТУ), AutoCAD предложит выбрать эталонный текстовый объект нужной высоты, а затем промасштабирует все выбранные объекты по высоте шрифта эталонного текстового объекта. Если вы выберете режим SCALE FACTOR (МАСШТАБ), каждый выбранный текстовый объект будет промасштабирован с заданным коэффициентом.

### 7.3.6. Инструмент *Justify Text*

Кроме инструмента **Scale Text**, в AutoCAD имеется еще один полезный инструмент, который позволяет изменять режим выравнивания одного или нескольких объектов без изменения их местоположения, — **Justify Text** (Выравнивание текста). Запустить этот инструмент можно одним из следующих методов:

- выбрать команду меню **Modify** ⇒ **Object** ⇒ **Text** ⇒ **Justify** (Изменить ⇒ Объекты ⇒ Текст ⇒ Выравнивание);
- щелкнуть по кнопке  **Justify** (Выключка) панели инструментов **Text**;
- ввести в командном окне команду **JUSTIFYTEXT** (ВЫРТЕКСТ).

После запуска инструмента AutoCAD предложит выбрать объекты. После завершения выбора AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Enter a justification option (Задайте опцию выравнивания)  
[Left/Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/  
MC/MR/BL/BC/BR] <Left>: ([вЛев/впИсанный/Поширине/Центр/  
сЕредина/впРаво/ВЛ/ВЦ/ВП/СЛ/СЦ/СП/НЛ/НЦ/НП] <Влево>:)

Выберите один из предложенных режимов выравнивания, который затем будет применен по отдельности к каждому выбранному текстовому объекту. Местоположение текстовых объектов при этом не изменится — изменятся только назначенные им режимы выравнивания (т. е. координаты точки вставки).

## 7.4. Использование полей

*Поля* (fields), о которых уже упоминалось в начале главы, могут располагаться не только внутри текстовых объектов и таблиц, но и в произвольных местах чертежа. Поля предназначены для представления в чертеже информации о документе, а также информации, напрямую отсутствующую на чертеже, но вычисляемую по имеющимся данным.

### 7.4.1. Инструмент *Field*

Для создания полей в AutoCAD предусмотрен инструмент **Field** (Поле), который в подавляющем большинстве случаев автоматически запускается в процессе работы с инструментами создания и редактирования объектов текстовой части чертежа. Тем не менее его можно запустить и независимо от указанных инструментов, что приведет к созданию на чертеже поля в виде самостоятельного объекта чертежа.

Для запуска инструмента **Field** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Insert** ⇒ **Field** (Слияние ⇒ Поле);
- введите в командном окне команду **FIELD** (ПОЛЕ);
- при редактировании текстового объекта воспользуйтесь контекстным меню соответствующего вида, как было описано в предыдущих разделах, и выберите из него команду **Insert Field** (Вставить поле).

В любом случае на экране появится диалоговое окно **Field** (Поле), изображенное на рис. 7.14. Поля, перечисленные в этом диалоговом окне, разделяются по категориям.

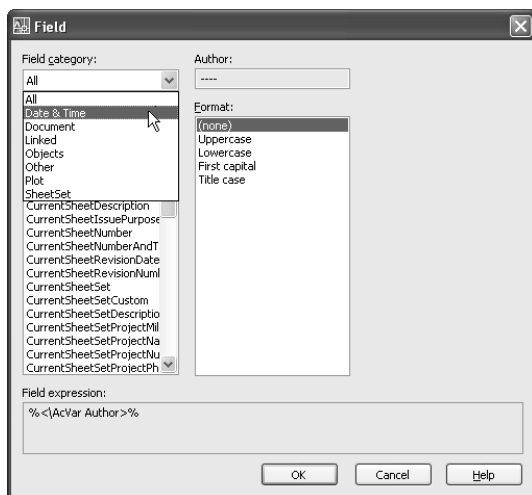


Рис. 7.14. Диалоговое окно **Field**

По умолчанию в AutoCAD используются поля следующих категорий:

- **Date & Time** (Дата и время). Поля этой категории позволяют использовать в текстовой части чертежа текущую дату и время, дату и время создания чертежа и т. п.;
- **Document** (Документ). Значения полей этой категории соответствуют значениям параметров, определяемых на вкладке **Summary** (Статистика) диалогового окна свойств чертежа;
- **Object** (Объекты). Поля этой категории позволяют использовать в текстовой части чертежа данные его различных объектов;
- **Plot** (Печать). Поля этой категории предназначены для отображения в текстовой части чертежа информации о настройках свойств печати и об используемых устройствах печати, а также других сведений, связанных с печатью;
- **SheetSet** (Подшивка). Поля данной категории используются в текстовой части чертежей, которые входят в так называемые *подшивки* (sheet set). Подробнее вопросы создания и использования подшивок рассмотрены в главе 8;
- **Others** (Прочее). Поля этой категории предназначены для отображения значений переменных AutoLISP, системных переменных и т. п.;
- **Linked** (Связи). К этой категории относится только одно поле, с помощью которого на чертеже можно создавать текстовые гиперссылки, как в обычном текстовом редакторе или редакторе гипертекста.

Для визуального выделения на чертеже поля по умолчанию отображаются на сером фоне. При выводе чертежа на печать фон полей не печатается.

### 7.4.2. Инструменты *Edit Field* и *Update Field*

Пользователь может изменить как категорию, так и тип поля конкретной категории, а также параметры поля. Выделив поле, щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Edit Field** либо нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+F**. В результате откроется диалоговое окно **Field**, порядок работы в котором в данном случае аналогичен порядку работы по созданию поля.

Для принудительного обновления полей следует выбрать из контекстного меню команду **Update Field** (Обновить поле). Также можно выделить весь текстовый объект или всю таблицу, а затем запустить инструмент **Update Field** (Обновить поле) одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Update Fields** (Сервис ⇒ Обновить поля);
- введите в командном окне команду **UPDATEFIELD** (ОБНПОЛЕ).

Если необходимость в использовании текстового поля отпала, можно преобразовать его в обычный текстовый объект, воспользовавшись командой **Convert Field To Text** (Преобразовать поле в текст) контекстного меню.

## 7.5. Определение размерных стилей

В AutoCAD все размеры создаются на основе текущего размерного стиля, что позволяет централизованно изменять параметры внешнего вида размерных объектов. Сохранив как именованный размерный стиль однажды настроенные параметры, можно впоследствии использовать их много раз. По умолчанию в чертежах, созданных на основе шаблонов ISO, используется размерный стиль **ISO-25**, а в остальных чертежах — **Standard**.

### 7.5.1. Инструмент *Dimension Style* и диалоговое окно *Dimension Style Manager*

Управлять значениями параметров размерного стиля можно с помощью элементов управления диалогового окна **Dimension Style Manager** (Диспетчер размерных стилей), показанного на рис. 7.15.

Для открытия диалогового окна **Dimension Style Manager** следует запустить инструмент **Dimension Style** (Размерные стили), воспользовавшись одним из следующих методов:

- выбрать команду меню **Dimension** ⇒ **Style** (Размеры ⇒ Размерные стили);

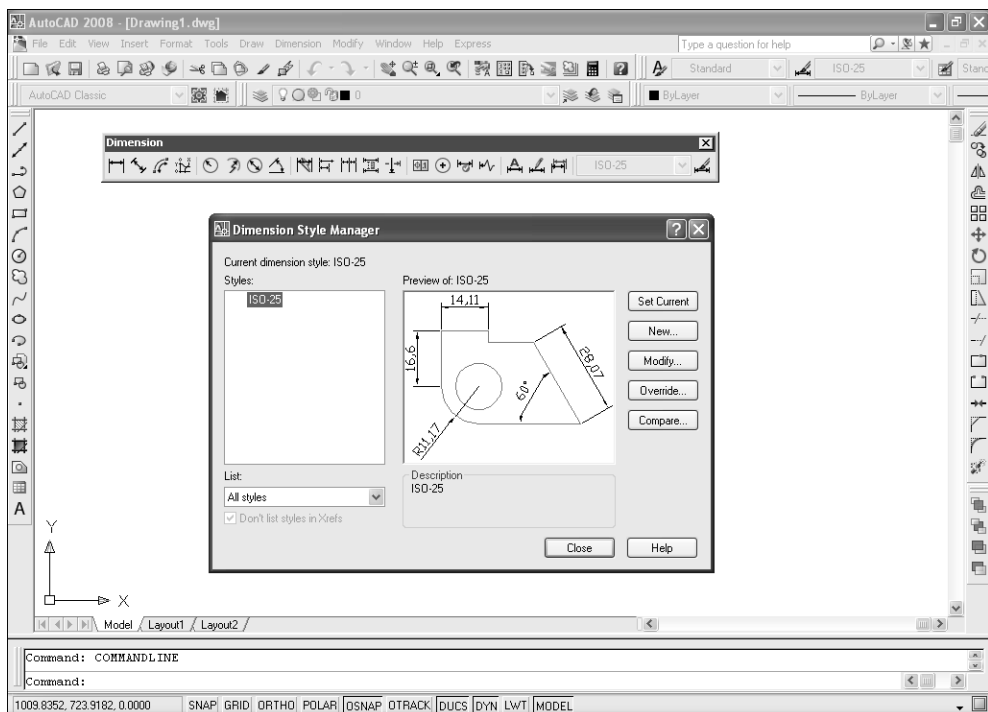


Рис. 7.15. Диалоговое окно **Dimension Style Manager**



- щелкнуть по кнопке **Dimension Style** (Размерные стили) панели инструментов **Dimension** (Размеры) или панели инструментов **Styles** (Стили);
- в командном окне ввести команду **DIMSTYLE** (РЗМСТИЛЬ) или просто **D**, **DST** (РСТ), **DDIM** либо **DIMSTY** (ДИАЛПРАЗМ).

Размерный стиль представляет собой набор свойств размерных объектов, каждое из которых влияет на компоновку и (или) вид размеров. При создании нового стиля можно в качестве базы использовать набор свойств уже имеющегося стиля. Кроме того, можно создать *вариант* основного стиля для определенного типа размеров. Такие стили отображаются в списке **Styles** (Стили) диалогового окна **Dimension Style Manager** в виде подчиненных стилей соответствующего основного размерного стиля.

Создание размерного стиля с помощью инструмента **Dimension Style** выполняется в следующей последовательности.

1. Запустите инструмент **Dimension Style** одним из приведенных выше методов.
2. В диалоговом окне **Dimension Style Manager** щелкните по кнопке **New** (Новый). Откроется диалоговое окно **Create New Dimension Style** (Создание нового размерного стиля).
3. В диалоговом окне **Create New Dimension Style** введите в строке **New Style Name** (Имя нового стиля) имя нового стиля.
4. Из списка **Start With** (На основе) выберите стиль, который вы хотите использовать в качестве базового для нового стиля.
5. С помощью списка **Use for** (Размеры) задайте тип размеров, для которых вы будете создавать новый стиль, или оставьте предложенное по умолчанию значение **All Dimensions** (Все размеры), чтобы новый стиль распространялся на размеры всех типов.

***Примечание.** Если выбрать определенный тип размеров, строка ввода **New Style Name** станет недоступной, поскольку, задавая конкретный тип размеров, вы тем самым создаете вариант основного стиля.*

6. Щелкните по кнопке **Continue**. Отобразится диалоговое окно **New Dimension Style** (Новый размерный стиль) с названием нового размерного стиля, в котором можно задать значения свойств этого стиля. Эти значения представлены элементами управления, распределенными по шести вкладкам, каждая из которых управляет тем или иным аспектом размерного стиля.
7. Настройте значения свойств нового размерного стиля, используя вкладки диалогового окна **New Dimension Style** (подробнее о каждой вкладке рассказывается ниже в этой главе).
8. Настроив параметры на вкладках диалогового окна **New Dimension Style**, щелкните по кнопке **OK**, чтобы возвратиться в диалоговое окно **Dimension Style Manager**.
9. Щелкните по кнопке **Close** (Закреть) для закрытия диалогового окна **Dimension Style Manager**.



## 7.5.2. Вкладка *Lines*

Вкладка **Lines** (Линии), показанная на рис. 7.16, позволяет настраивать внешний вид и свойства размерных и выносных линий.

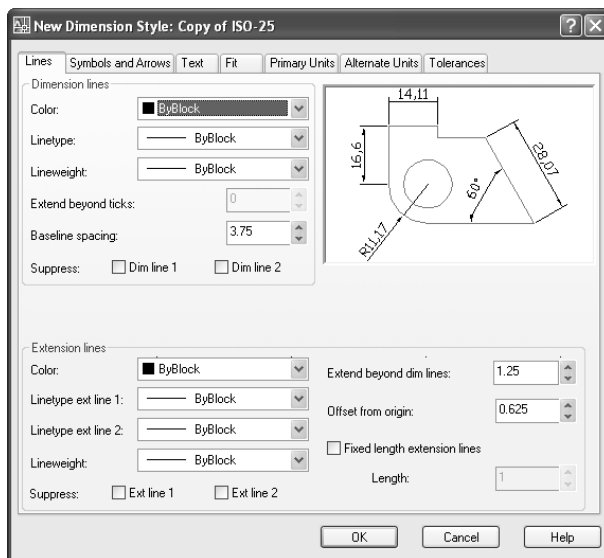


Рис. 7.16. Вкладка **Lines** диалогового окна **New Dimension Style**

Раскрывающиеся списки **Color** (Цвет) и **Lineweight** (Вес линий) группы **Dimension Lines** (Размерные линии) позволяют задавать цвет размерной линии и ее толщину. Значение параметра **Extend beyond ticks** (Удлинение за выносные) определяет, насколько далеко размерная линия выходит за выносную линию, когда вместо стрелок используются засечки. Значение параметра **Baseline spacing** (Шаг в базовых размерах) управляет расстоянием между соседними размерными линиями, когда вы создаете размеры от общей базы или размеры, расположенные ступеньками.

Два флажка группы **Suppress** (Подавить) определяют, нужно ли создавать размерные линии. Например, когда установлен флажок **Dim Line 1** (1-ю РЛ), первая размерная линия не создается. Элементы управления группы **Extension Lines** (Выносные линии) подобны элементам управления группы **Dimension Lines**.

Раскрывающиеся списки **Color** и **Lineweight** позволяют задать соответственно цвет выносной линии и ее толщину. Значение параметра **Extend beyond dim lines** (Удлинение за размерные) определяет, насколько далеко выносные линии выходят за размерные, а значение параметра **Offset from origin** (Отступ от объекта) — начальное смещение выносных линий от точек привязки. Два флажка группы **Suppress** определяют, нужно ли создавать первую и вторую выносные линии.

### 7.5.3. Вкладка *Symbols and Arrows*

Вкладка **Symbols and Arrows** (Символы и стрелки), представленная на рис. 7.17, позволяет настраивать внешний вид и свойства стрелок и других символов, используемых для обозначения окончных точек размерных линий, а также настроить ряд других параметров.

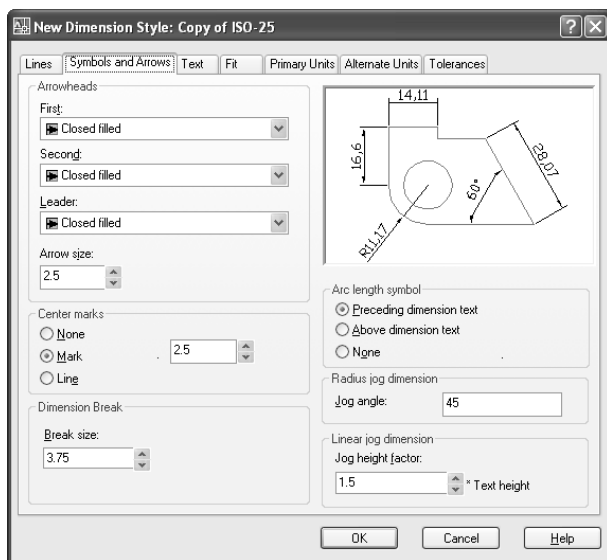


Рис. 7.17. Вкладка **Symbols and Arrows** диалогового окна **New Dimension Style**

Элементы управления группы **Arrowheads** (Стрелки) позволяют задавать внешний вид стрелок, используемых в размерах. Для выбора одного из predetermined типов стрелок выберите соответствующий тип из раскрывающегося списка **First** (Первая) и/или **Second** (Вторая). Как только вы выберете первую стрелку, AutoCAD автоматически назначит в качестве второй стрелку, аналогичную выбранной вами. Поэтому если вы хотите, чтобы стрелки были разными, выберите сначала первую, а затем вторую стрелку. Размер стрелки можно задать в настраиваемой строке ввода **Arrow Size** (Размер стрелки).

Элементы управления группы **Center marks** (Метки центра) позволяют задавать внешний вид маркеров центра и осевых линий для любых разновидностей размеров диаметров и радиусов. Для создания маркеров центра нужно выбрать переключатель **Mark** (Метка), а для обозначения центра с помощью осевых линий — переключатель **Line** (Линия). Значение, указанное в строке ввода **Size** (Размер), определяет либо половину длины линии маркера центра (режим **Mark**), либо расстояние от линии маркера центра до осевой линии, а также расстояние, на которое осевая линия выходит за пределы окружности (режим **Line**).

С помощью переключателей группы **Arc length symbol** (Символ длины дуги) можно выбрать режим отображения символа длины дуги, который про- ставляется при нанесении размера дуги окружности. В группе **Radius dimension jog** (Ломаная размера радиуса) имеется лишь одна строка ввода **Jog angle** (Угол излома), с помощью которой можно определить угол излома, приме- няемый в тех случаях, когда на чертеже нужно обозначать очень большие радиусы дуг.

### 7.5.4. Вкладка **Text**

Вкладка **Text** (Текст), показанная на рис. 7.18, позволяет задавать значе- ния параметров, определяющих формат, расположение и режим выравнива- ния размерного текста.

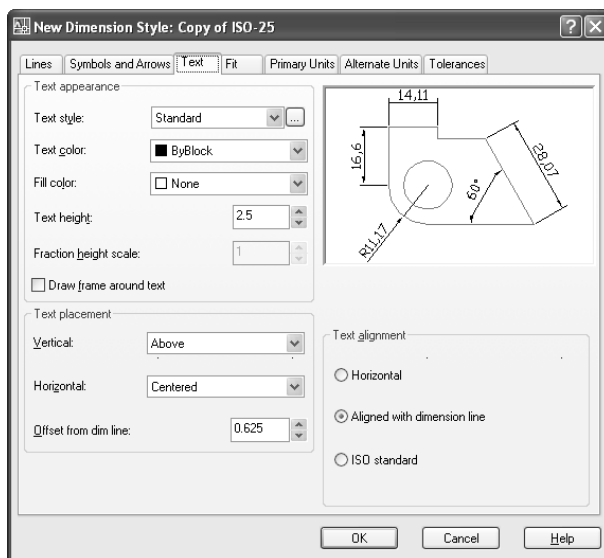


Рис. 7.18. Вкладка **Text** диалогового окна **New Dimension Style**

Элементы управления группы **Text appearance** (Свойства текста) позво- ляют задавать значения параметров, определяющих внешний вид размерного текста. Из раскрывающегося списка **Text style** (Текстовый стиль) можно вы- брать любой текстовый стиль, который уже был задан на чертеже. Можно также щелкнуть по кнопке, расположенной рядом с раскрывающимся спи- ском **Text style**, чтобы открыть диалоговое окно **Text Style** (Текстовый стиль) и определить в нем нужные параметры отсутствующего текстового стиля.

Раскрывающийся список **Text color** (Цвет текста) позволяет явно задать цвет размерного текста. Значение параметра **Text height** (Высота текста) определяет высоту шрифта размерного текста. Если основными единицами измерения приняты архитектурные или дробные, можно задать значение па-

раметра **Fractional height scale** (Масштаб дробей), который определяет масштаб дробей относительно высоты размерного текста.

Если установить флажок **Draw frame around text** (Текст в рамке), программа будет помещать размерный текст в прямоугольную рамку. Размер рамки определяется значением параметра **Offset from dim line** (Отступ от размерной линии) группы **Text placement** (Выравнивание текста).

Элементы управления группы **Text placement** позволяют задавать значения параметров, определяющих расположение размерного текста. Раскрывающийся список **Vertical** (По вертикали) позволяет размещать размерный текст по центру размерной линии, над ней или в стороне нее. Если выбрано значение **Centered** (По центру), размерный текст располагается по центру размерной линии, разрывая ее. Выбор значения **Above** (Над линией) приводит к расположению размерного текста над размерной линией. Если выбрать значение **Outside** (Снаружи), текст будет располагаться на той стороне размерной линии, которая дальше всего отстоит от начальной точки выносной линии. Раскрывающийся список **Horizontal** (По горизонтали) позволяет управлять размещением размерного текста вдоль размерной линии и относительно выносной линии. Для получения нужного эффекта достаточно выбрать нужное значение из пяти элементов раскрывающегося списка **Horizontal**.

Значение настраиваемой строки ввода **Offset from dim line** определяет расстояние между размерным текстом и размерной линией, если текст разрывает размерную линию. Это значение используется и для размещения размерного текста между выносными линиями, а также для задания размеров прямоугольной рамки, которая вычерчивается вокруг размерного текста при установленном флажке **Draw frame around text** (Текст в рамке).

Элементы управления группы **Text alignment** (Ориентация текста) позволяют задавать значения параметров, определяющих режим выравнивания размерного текста относительно выносных линий и ориентации относительно размерной линии. Выбором соответствующего переключателя можно сделать так, чтобы текст всегда располагался горизонтально — **Horizontal** (По горизонтали), под тем же углом, что и размерная линия, — **Aligned with dimension line** (Вдоль размерной линии) или в соответствии со стандартами ISO — **ISO standard** (Согласно ISO).

### 7.5.5. Вкладка *Fit*

Вкладка **Fit** (Размещение), показанная на рис. 7.19, позволяет задавать значения параметров, определяющих размещение размерного текста, стрелок линий-выносок и размерных линий в условиях ограниченного пространства.

Элементы управления группы **Fit options** (Опции размещения) позволяют задавать значения параметров, определяющих размещение размерного текста и стрелок на внутренней или внешней стороне выносных линий, в зависимости от наличия пространства между этими выносными линиями. Когда между выносными линиями имеется достаточно много пространства для размещения как текста, так и стрелок, AutoCAD всегда размещает их между

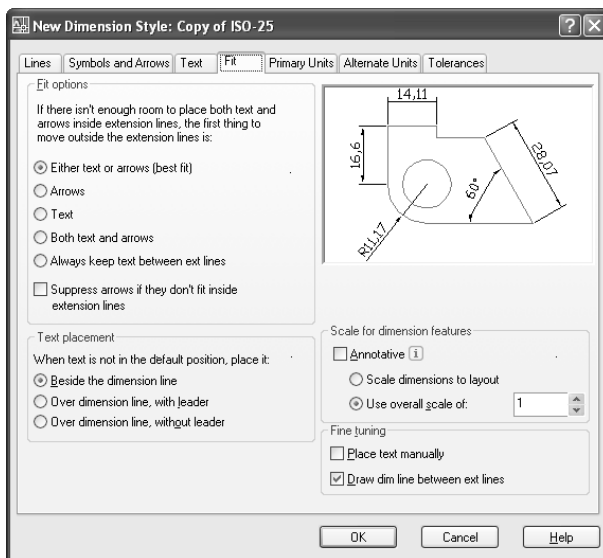


Рис. 7.19. Вкладка **Fit** диалогового окна **New Dimension Style**

выносными линиями. Однако когда места недостаточно, размещение тех или иных элементов размера между выносными линиями определяется именно элементами управления данной группы. Кроме пяти переключателей, в нижней части группы **Fit options** имеется флажок **Suppress arrows if they don't fit inside the extension lines** (Подавить стрелки, если они не помещаются между выносными), предназначенный для отключения отображения стрелок в тех случаях, когда для них недостаточно места между выносными линиями.

Элементы управления группы **Text placement** (Выравнивание текста) позволяют задавать значения параметров, определяющих размещение размерного текста при его перемещении из положения, определенного по умолчанию размерным стилем. Пользователь всегда может переместить размерный текст от положения, установленного по умолчанию, применяя редактирование с помощью маркеров выделения. Тем не менее лучше всего выбрать переключатель **Over the dimension line, with a leader** (Строить выноску).

Элементы управления группы **Scale for dimension features** (Масштаб размерных элементов) позволяют задавать значения параметров, определяющих соотношение геометрии размера относительно объектов чертежа. Значение масштаба не оказывает никакого влияния на фактически измеренный размер, который отображается размерным числом.

Выбор параметра масштабирования и масштаба зависит от используемого подхода к компоновке чертежа и нанесению размеров. Например, если вы планируете распечатать чертеж из пространства модели в масштабе 1:10 от его реального размера, то в качестве значения параметра **Scale** (Масштаб) нужно ввести 10. Если размеры будут наноситься в пространстве модели, а затем для печати из пространства листа будет создаваться компоновка, то нуж-

но выбрать переключатель **Scale dimensions to layout** (Масштаб размеров по листу). Подробнее о листах компоновки и особенностях печати рассказывает в последующих главах книги.

Два флажка в группе **Fine tuning** (Подгонка элементов) позволяют задавать значения параметров, определяющих дополнительные параметры размещения размеров в условиях ограниченного пространства. Когда установлен флажок **Place text manually** (Размещение текста вручную), AutoCAD игнорирует настройки горизонтального выравнивания и размещает текст в том положении, которое было задано пользователем при создании размера. Когда установлен флажок **Draw dim line between ext lines** (Размерная линия между выносными), AutoCAD всегда вычерчивает размерную линию между выносными линиями, даже в том случае, если стрелки размещены снаружи выносных линий.

### 7.5.6. Вкладка *Primary Units*

Вкладка **Primary Units** (Основные единицы), показанная на рис. 7.20, позволяет задавать значения параметров, определяющих формат и точность представления в размерных числах, выраженных в основных единицах измерения, а также префиксы и суффиксы размерных чисел.

Элементы управления группы **Linear dimensions** (Линейные размеры) позволяют задавать значения параметров, определяющих формат и точность представления линейных размеров. Из раскрывающегося списка **Unit format** (Формат единиц) можно выбрать тип единиц измерения: **Scientific** (Научные), **Decimal** (Десятичные), **Engineering** (Технические) и т. п.

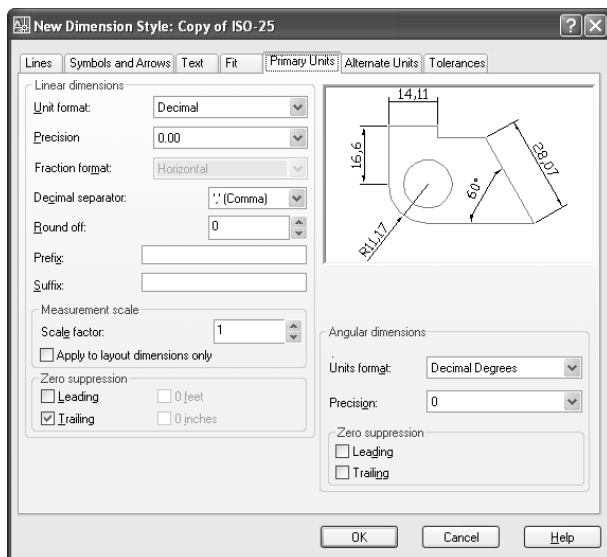


Рис. 7.20. Вкладка **Primary Units** диалогового окна **New Dimension Style**

Раскрывающийся список **Precision** (Точность) позволяет задавать количество десятичных знаков, отображаемых в размерных числах. При использовании десятичных единиц измерения (формат **Decimal** (Десятичные)) становится доступным раскрывающийся список **Decimal separator** (Десятичный разделитель), из которого можно выбрать формат представления разделителя целой и дробной частей размерного числа.

В настраиваемой строке ввода **Round off** (Округление) можно задать правила округления всех измеряемых линейных размеров. При этом следует учитывать, что количество цифр, отображаемых в размерном числе после десятичной точки, зависит не от значения параметра **Round off**, а от значения параметра **Precision**.

Добавить префикс или суффикс ко всем линейным размерам можно, введя его соответственно в строке ввода **Prefix** (Префикс) или **Suffix** (Суффикс).

***Внимание!** Префикс, определяемый пользователем, заменяет символ радиуса или диаметра, который AutoCAD автоматически добавляет при нанесении размеров радиусов или диаметров.*

Настраиваемая строка ввода **Scale factor** (Масштаб) группы **Measurement Scale** (Масштаб измерений) устанавливает фактический коэффициент масштабирования для измерений линейных размеров. Программа умножает фактическое значение измеряемого размера на значение параметра **Scale factor**. Если установлен флажок **Apply to layout dimensions only** (Только для размеров на листе), AutoCAD применяет значение коэффициента масштабирования линейных размеров только к размерам, нанесенным на листе компоновки.

Элементы управления группы **Zero suppression** (Подавление нулей) определяют, нужно ли отображать нулевые значения в размерных числах. Флажки **Leading** (Ведущие) и **Trailing** (Хвостовые) управляют режимами подавления начальных и замыкающих нулей.

Элементы управления группы **Angular dimensions** (Угловые размеры) позволяют задавать значения параметров, определяющих формат и точность представления угловых размеров. Из раскрывающегося списка **Units format** (Формат единиц) можно выбрать тип единиц измерения. Параметр **Precision** (Точность) позволяет задать количество знаков после десятичной точки, выводимых при отображении размерных чисел, которые представляют угловые размеры.

Флажки группы **Zero suppression** (Подавление нулей) позволяют управлять режимами подавления начальных и замыкающих нулей при отображении в размерных числах угловых размеров.

### 7.5.7. Вкладка **Alternate Units**

Если на вкладке **Alternate Units** (Альтернативные единицы) установлен флажок **Display alternate units** (Разрешить альтернативные единицы), AutoCAD отображает в размерных текстах помимо размерных чисел, представленных в основных единицах измерения, размерные числа, представленные в

альтернативных единицах. Размерные числа, представленные в альтернативных единицах измерения, отображаются в квадратных скобках.

Параметры вкладки **Alternate Units** в основном соответствуют параметрам вкладки **Primary Units**. Переключатели группы **Placement** (Размещение) вкладки **Alternate Units** позволяют выбирать режим размещения размерных чисел, представленных в альтернативных единицах измерения. Можно выбрать либо режим размещения альтернативных размеров в строке после основных — переключатель **After primary value** (За основным значением), или под основными — переключатель **Below primary value** (Под основным значением).

### 7.5.8. Вкладка **Tolerances**

Параметры вкладки **Tolerances** (Допуски), изображенной на рис. 7.21, позволяют настроить стиль представления в размерных текстах предельных отклонений размеров.

Элементы управления группы **Tolerance format** (Формат допусков) позволяют задавать значения параметров, определяющих метод представления и формат предельных отклонений основных размеров. Из раскрывающегося списка **Method** (Способ) можно выбрать один из следующих пяти методов представления предельных отклонений:

- **None** (Нет). В размерных текстах указываются только номинальные значения размеров;

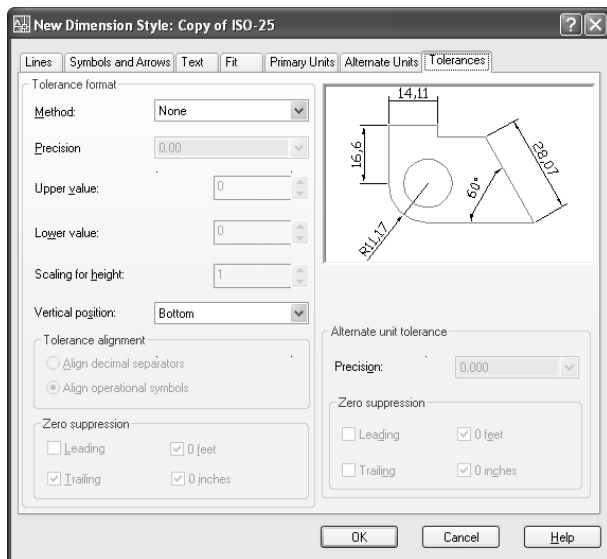


Рис. 7.21. Пример настройки параметров вкладки **Tolerances** диалогового окна **New Dimension Style**



- **Symmetrical** (Симметрично). К размерному числу добавляется символ «плюс/минус» ( $\pm$ ), за которым следует значение предельного отклонения, определяемое значением параметра **Upper value** (Максимальное значение);
- **Deviation** (Отклонения). К размерному числу добавляются символы «плюс» (+) и «минус» (-), за которыми следуют значения верхнего и нижнего предельных отклонений, определяемые значениями параметров **Upper value** (Максимальное значение) и **Lower value** (Минимальное значение) соответственно;
- **Limits** (Предельные размеры). Вместо номинального значения размера в размерном тексте указывается верхний и нижний предельный размеры, которые получаются путем сложения с размером и вычитания из него значений параметров **Upper value** и **Lower value**;
- **Basic** (Номинальный). Размерное число помещается в рамку, которая говорит о том, что данный размер является номинальным.

Раскрывающийся список **Precision** (Точность) позволяет задать количество знаков после десятичной точки или точность представления дробных долей, в зависимости от типа основных единиц, установленного на вкладке **Primary Units**. Масштабный коэффициент, указанный в настраиваемой строке ввода **Scaling for height** (Масштаб высоты), определяет высоту шрифта при отображении значений предельных отклонений.

Раскрывающийся список **Vertical Position** (Выравнивание) позволяет выбирать режимы размещения текста значений предельных отклонений. Если для режима **Symmetrical** (Симметрично) установлено значение параметра **Scaling for height**, равное 1, то параметр **Vertical Position** не оказывает влияния на размещение значения симметричных предельных отклонений. В том случае, если для режима **Deviation** (Отклонения) установлено значение параметра **Scaling for height**, равное 1, то параметру **Vertical Position** лучше всего назначить значение **Middle** (Посередине).

Элементы управления группы **Zero suppression** (Подавление нулей) подобны элементам управления аналогичного назначения вкладок **Primary Units** и **Alternate Units**.

Элементы управления группы **Alternate unit tolerance** (Допуски для альтернативных единиц) позволяют задать точность отображения предельных отклонений альтернативных размеров, а также включить или отключить режимы подавления нулей в значениях соответствующих отклонений. Эти элементы управления становятся доступными, только когда установлен флажок **Display alternate units** на вкладке **Alternate Units**.

## 7.6. Инструменты и методы нанесения размеров

В подавляющем большинстве случаев можно создать размер того или иного типа, воспользовавшись одним из двух следующих методов:

- выбрать объект, а затем указать расположение размерных линий;
- задать начальные точки выносных линий и положение размерной линии.

При создании размера с помощью выбора объекта AutoCAD автоматически размещает начальные точки выносных линий в соответствующих точках привязки, исходя из типа выбранного вами объекта. При создании размера с помощью задания начальных точек выносных линий эти точки являются точками привязки. Типовые размеры, которые можно создать с помощью инструментов AutoCAD, представлены на рис. 7.22.

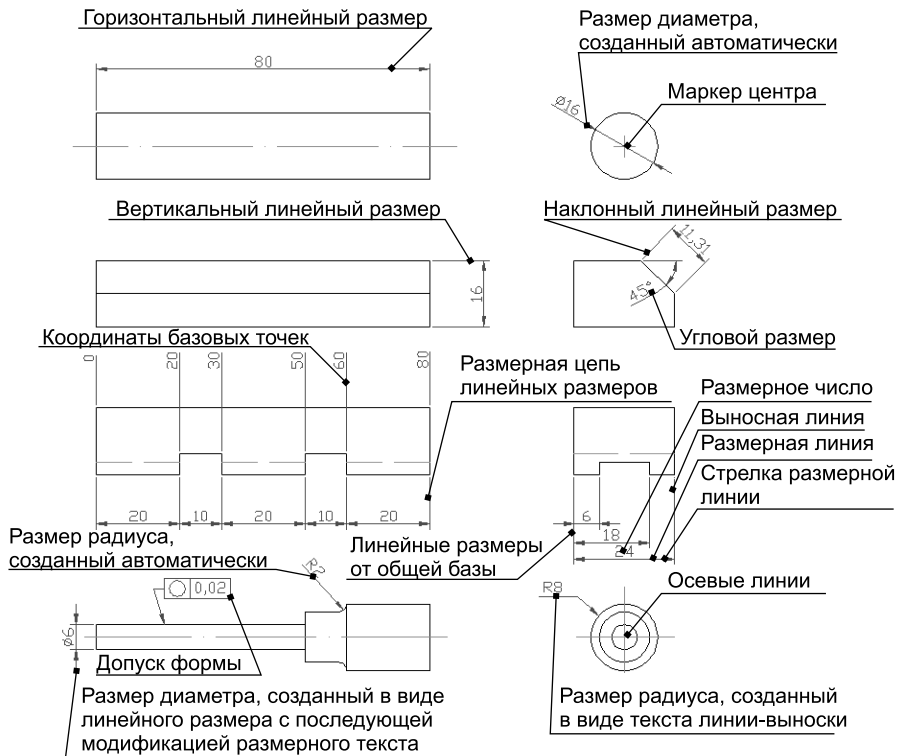


Рис. 7.22. Примеры и элементы основных видов размера

### 7.6.1. Создание линейных размеров

Линейные размеры применяются для обозначения линейных расстояний или длин. Они могут быть горизонтальными, вертикальными или наклонными по отношению к имеющемуся объекту или к отрезку, образованному выносными начальными точками выносных линий, а также могут наноситься от общей базы или в виде размерной цепи.

#### *Инструмент Linear*


Основным инструментом AutoCAD для нанесения линейных размеров является инструмент **Linear** (Линейный). При запуске этого инструмента AutoCAD выводит следующее приглашение:

Specify first extension line origin or <select object>:  
(Начало первой выносной линии или <выбрать объект>:)

После задания первой точки AutoCAD предлагает задать вторую, автоматически вычисляя размер как расстояние между этими двумя точками. Если нажать клавишу **Enter** в ответ на приглашение задать начальную точку первой выносной линии, то AutoCAD предложит выбрать объект для автоматического нанесения размера.

Для создания горизонтального или вертикального размера выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Linear** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Dimension** ⇒ **Linear** (Размеры ⇒ Линейный);
- щелкните по кнопке  **Linear** (Линейный) панели инструментов **Dimension** (Размер);
- в командном окне введите команду **DIMLINEAR** (РЗМЛИНЕЙНЫЙ) или просто **DLI** (РЗМЛИНЕЙНЫЙ) либо **DIMLIN** (РЗМПОВЕРН).

2. Задайте начальные точки первой и второй выносных линий или нажмите клавишу **Enter**, а затем выберите объект для нанесения размера.

3. Задайте положение размерной линии с помощью мыши, переместив размер в нужное место и щелкнув кнопкой мыши для его создания, или введите координаты в командном окне.


#### *Инструмент Aligned*

*Наклонный размер* представляет собой частный случай линейного размера. Тем не менее для создания наклонных размеров используется не инструмент **Linear**, а специализированный инструмент **Aligned** (Параллельный).

Для создания наклонного размера выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Aligned** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Dimension** ⇒ **Aligned** (Размеры ⇒ Параллельный);

- щелкните по кнопке  **Ailigned** (Вписанный) панели инструментов **Dimension** (Размер);
  - введите в командном окне команду **DIMALIGNED** (РЗМПАРАЛ) или просто **DAL** (РПА) либо **DIMALI**.
2. Задайте начальные точки первой и второй выносной линии или нажмите клавишу **Enter** и выберите объект для простановки размеров.
  3. Задайте расположение размерной линии.

Прежде чем задавать расположение размерной линии, можно отредактировать размерный текст с помощью диалогового окна **Text Formatting** (режим МТЕХТ (МТЕКСТ)) или в командном окне (режим ТЕХТ (ТЕКСТ)) либо изменить угол разворота размерного текста (режим **ALIGNED** (УГОЛ)). Если при создании наклонного размера выбрать две точки, которые лежат на одной горизонтальной или вертикальной линии, будет создан обычный линейный размер с соответствующим расположением размерной линии.

### *Инструмент Baseline*


При нанесении размеров от общей базы с помощью инструмента **Baseline** (Базовый) все последующие размеры создаются от одной и той же начальной точки первой выносной линии (базовой линии).

Вид приглашения, появляющегося после запуска инструмента **Baseline**, зависит от того, какой тип размера был создан последним. Если этот размер был линейным, AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify a second extension line origin or [Undo/Select]  
 <Select>: (Начало второй выносной линии или [Отменить/Выбрать]  
 <Выбрать>:)

В ответ на это приглашение можно либо задать начальную точку следующей выносной линии, либо нажать клавишу **Enter**, чтобы в качестве общей базы выбрать другой размер. Если задать точку, AutoCAD назначит первую выносную линию предыдущего размера в качестве базовой и повторит приглашение, что позволит нанести несколько размеров от одной и той же базовой линии. Для перехода к другому размеру с последующим назначением его первой выносной линии в качестве базовой, нажмите **Enter**, после чего AutoCAD предложит выбрать такой размер. Кроме того, если запустить инструмент **Baseline**, не создав предварительно ни одного размера во время текущего сеанса редактирования размеров, AutoCAD предложит выбрать размер, который будет использован в качестве базового.

Для создания нескольких размеров от общей базы выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Baseline** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Dimension** ⇒ **Baseline** (Размеры ⇒ Базовый);
  - щелкните по кнопке  **Baseline** (Базовый) панели инструментов **Dimension** (Размер);


- в командном окне введите команду **DIMBASELINE** (РЗМБАЗОВЫЙ) или просто **DVA** (РБА) либо **DIMBASE**.
2. Задайте начальную точку второй выносной линии или нажмите **Enter** и выберите другой размер, первая выносная линия которого должна использоваться в качестве общей базы.
  3. Продолжайте задавать начальные точки вторых выносных линий оставшихся размеров, нажмите один раз клавишу **Enter** для выбора другого размера или же дважды для завершения команды.

### *Инструмент Continue*

При нанесении линейных размеров в виде *размерной цепи* с помощью инструмента **Continue** (Продолжить) каждый последующий размер продолжится от начальной точки второй выносной линии предыдущего размера.

Содержание приглашения, отображаемого после запуска инструмента **Continue**, зависит от типа последнего созданного размера, как и при нанесении размеров от общей базы. Если предыдущий размер был линейным, можно просто задать начальную точку второй выносной линии для нанесения новой размерной линии от конца предыдущей или нажать клавишу **Enter** для выбора другого размера, от которого будет продолжена размерная цепь.

Для создания размерной цепи выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Continue** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Dimension** ⇒ **Continue** (Размеры ⇒ Продолжить);
  - щелкните по кнопке  **Continue** (Продолжить) панели инструментов **Dimension**;
  - введите в командном окне команду **DIMCONTINUE** (РЗМЦЕПЬ) или просто **DCO** (РЦП) либо **DIMCONT**.
2. Задайте точку начала второй выносной линии или нажмите клавишу **Enter** и выберите другой размерный объект для создания размерной цепи.
3. Продолжайте задавать начальные точки вторых выносных линий последующих размеров, нажмите один раз клавишу **Enter** для выбора другого размерного объекта или дважды для завершения выполнения команды.


### **7.6.2. Нанесение размеров углов и дуг**

С помощью инструмента **Angular** (Угловой) на чертежах AutoCAD можно показывать величину углов, которые охвачены дугами или образуются сегментом круга. Можно также нанести угловой размер по трем точкам: вершине и двум конечным. Выносные линии нанесенного углового размера можно впоследствии использовать в качестве общей базы или для создания размерной цепи. В тех случаях, когда нужно указать не угловую меру дуги, а ее длину, следует использовать инструмент **Arc Length** (Длина дуги).

### *Инструмент Angular*

Для нанесения углового размера дуги выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Angular** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Dimension** ⇒ **Angular** (Размеры ⇒ Угловой);
- щелкните по кнопке  **Angular** (Угловой) панели инструментов **Dimension**;
- введите в командном окне команду **DIMANGULAR** (РЗМУГЛОВОЙ) или просто **DAN** (РУГ) либо **DIMANG**.

2. Выберите дугу.

3. Задайте положение дугообразной размерной линии.

Для нанесения размера угла, образуемого двумя линиями, выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Angular**.

2. Выберите первую линию.

3. Выберите вторую линию.


4. Задайте положение дугообразной размерной линии.

При нанесении угловых размеров от общей базы каждый последующий угловой размер откладывается от первой выносной линии предыдущего углового размера.

### *Инструмент Arc Length*

Для создания размера, обозначающего длину дуги, выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Arc Length** (Длина дуги) одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Dimension** ⇒ **Arc Length** (Размеры ⇒ Длина дуги);
- щелкните по кнопке  **Arc Length** (Длина дуги) панели инструментов **Dimension**;
- введите в командном окне команду **DIMARC** (РЗМДУГИ) или просто **DAR** (РЗ).

2. Выберите дугу либо дугообразный сегмент полилинии.

3. Задайте расположение размерной линии.


### **7.6.3. Обозначение диаметров и радиусов**

Размеры диаметров создаются с помощью инструмента **Diameter** (Диаметр), а размеры радиусов — с помощью инструмента **Radius** (Радиус). После запуска любого из этих инструментов AutoCAD предложит выбрать дугу или окружность. Затем программа предложит задать местоположение размерной линии.

Для создания радиусов дуг, центры которых выходят за пределы чертежа, в AutoCAD предусмотрен еще один специализированный инструмент **Jogged** (С изломом), который позволяет создать размер радиуса с изломом размерной линии, чтобы показать, что центр дуги, обозначенный на чертеже, не соответствует реальному центру. Осевые линии или маркеры центра можно создавать с помощью инструмента **Center Mark** (Маркер центра).


### *Инструмент Diameter*

Для нанесения размера диаметра выполните следующие шаги.


1. Запустите инструмент **Diameter** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Dimension** ⇒ **Diameter** (Размеры ⇒ Диаметр);
  - щелкните по кнопке  **Diameter** (Диаметр) панели инструментов **Dimension**;
  - введите в командном окне команду **DIMDIAMETER** (РЗМДИАМЕТР) или просто **DDI** (РДИ) либо **DIMDIA**.
2. Выберите дугу или окружность.
3. Задайте положение размерной линии.

### *Инструменты Radius и Jogged*

Для нанесения размера радиуса выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Radius** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Dimension** ⇒ **Radius** (Размеры ⇒ Радиус);
  - щелкните на кнопке  **Radius** (Радиус) панели инструментов **Dimension**;
  - в командном окне введите команду **DIMRADIUS** (РЗМРАДИУС) или просто **DRA** (РРА) либо **DIMRAD**.
2. Выберите дугу или окружность.
3. Задайте положение размерной линии.

Для нанесения размера радиуса со смещенным центром дуги выполните следующие шаги.


1. Запустите инструмент **Jogged** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Dimension** ⇒ **Jogged** (Размеры ⇒ С изломом);
  - щелкните по кнопке  **Jogged** (С изломом) панели инструментов **Dimension**;
  - в командном окне введите команду **DIMJOGGED** (РЗМИЗЛОМ) или просто **JOG** (ИЗЛОМ) либо **DJO**.
2. Выберите дугу, для которой нужно нанести обозначение радиуса со смещенным центром.
3. Задайте новое расположение центра дуги.
4. Задайте расположение размерного текста.

5. Задайте расположение излома.

### ***Инструмент Center Mark***

Для обозначения центра дуги или окружности выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Center Mark** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Dimension** ⇒ **Center Mark** (Размеры ⇒ Маркер центра).
- щелкните по кнопке  **Center Mark** (Маркер центра) панели инструментов **Dimension**;
- в командном окне введите команду **DIMCENTER** (РЗМЦЕНТР) или просто **DCE** (РЦЕ).

2. Выберите дугу или окружность, для которой нужно создать обозначение центра дуги.

## **7.7. Инструменты и методы модификации размеров**

Модифицировать размеры и объекты, на которых они нанесены, можно с помощью разных инструментов и методов, однако все они сводятся к двум основным группам. К первой группе относятся инструменты и методы, сводящиеся к модификации геометрии, на которой нанесены размеры, что автоматически приводит к изменению этих размеров. Ко второй группе относятся инструменты и методы модификации размерного текста и внешнего вида элементов размеров.


Проще всего редактировать объекты и связанные с ними размеры с помощью *маркеров выделения*. Однако ничто не препятствует применить в этих целях такие инструменты, как **Stretch** (Растянуть), **Rotate** (Повернуть), **Scale** (Масштаб), **Trim** (Обрезать), **Extend** (Удлинить) и т. п. Эти инструменты и методы, относящиеся к первой группе, рассмотрены в соответствующих главах книги, поэтому мы на них останавливаться не будем, а перейдем непосредственно к инструментам и методам второй группы.

### **7.7.1. Инструмент Dimension Edit**

Выносные линии линейных размеров обычно перпендикулярны размерным линиям. Однако при необходимости можно изменить угол наклона выносных линий таким образом, чтобы они были скошены относительно размерной линии. Для этого следует воспользоваться инструментом **Dimension Edit** (Редактировать размер).

Для создания скошенных выносных линий выполните следующие шаги.



1. Запустите инструмент **Dimension Edit** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Dimension** ⇒ **Oblique** (Размеры ⇒ Размерный текст);
  - щелкните по кнопке  **Dimension Edit** (Редактировать размер) панели инструментов **Dimension**;
  - в командном окне введите команду **DIMEDIT** (РЗМРЕД) или просто **DED** (PPE) либо **DIMED**;
  - если инструмент **Dimension Edit** запускается не из меню, а щелчком по кнопке панели инструментов или путем ввода ее в командном окне, нужно ввести название режима **OBLIQUE** (НАКЛОНИТЬ) или просто **O** (A).
2. Выберите линейный размер и нажмите клавишу **Enter**.
3. Задайте угол скашивания и опять нажмите **Enter**. Выносные линии будут отклонены так, чтобы образовывать вместе с измеряемым отрезком и размерной линией параллелограмм.

Возможности инструмента **Dimension Edit** не ограничиваются созданием одних лишь скошенных выносных линий. С помощью этого инструмента можно повернуть размерный текст, заменить выбранный фрагмент размерного текста новым, а также восстановить первоначальное расположение размерного текста, которое определяется текущим размерным стилем.

При использовании инструмента **Dimension Edit** сначала следует указать режим, в котором он будет применяться, а затем выбрать размеры, к которым будет применен указанный режим. Все выбранные размеры изменяются одновременно.

В том случае, когда инструмент **Dimension Edit** используется для изменения выбранного размерного текста путем изменения его расположения или угла поворота, нужно сначала выбрать интересующий вас размерный объект, а затем применить к нему изменения. Наконец, с помощью инструмента **Dimension Edit** можно восстановить *исходное расположение* (home position) выбранного размерного текста, которое определено размерным стилем.

***Примечание.** Подобные операции можно также выполнить, применяя режимы HOME (НАЧАЛО) и ANGLE (УГОЛ) инструмента **Dimension Text Edit** (Редактировать текст), рассмотренного в следующем подразделе.*

Для замены существующего размерного текста одновременно у нескольких размерных объектов, выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Dimension Edit** одним из следующих методов:
  - щелкните по кнопке **Dimension Edit** (Редактировать размер) панели инструментов **Dimension**;
  - введите в командном окне команду **DIMEDIT** (РЗМРЕД) или просто **DED** (PPE) либо **DIMED**.
2. В ответ на приглашение введите название режима **NEW** (НОВЫЙ) или просто **N** (H).
3. В диалоговом окне **Text Formatting** введите новый текст, применив при необходимости форматирование, а затем щелкните по кнопке **OK**.

4. Выберите размеры, которые должны быть заменены, и нажмите клавишу **Enter**.

**Совет.** *Размерный текст одного размерного объекта можно также отредактировать с помощью команды **DDEDIT** (ДИАЛРЕД).*


Для одновременного перемещения в исходное положение размерных текстов нескольких размерных объектов необходимо применить режим **HOME** (НАЧАЛО) инструмента **Dimension Edit**.

## 7.7.2. Инструмент **Dimension Text Edit**

Несмотря на свое название, инструмент **Dimension Text Edit** (Редактировать текст) не позволяет выполнять непосредственное редактирование размерного текста (для этого следует, как уже отмечалось выше, использовать команду **DDEDIT** (ДИАЛРЕД)). Этот инструмент предназначен лишь для управления *размещением* размерного текста без изменения самого размера.

Для перемещения размерного текста выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Dimension Text Edit** одним из следующих методов:

- щелкните по кнопке  **Dimension Text Edit** (Редактировать текст) панели инструментов **Dimension**;
- введите в командном окне команду **DIMTEDIT** (РЗМРЕДТЕКСТ) либо **DIMTED**.

2. Выберите размер, который вы хотите переместить.

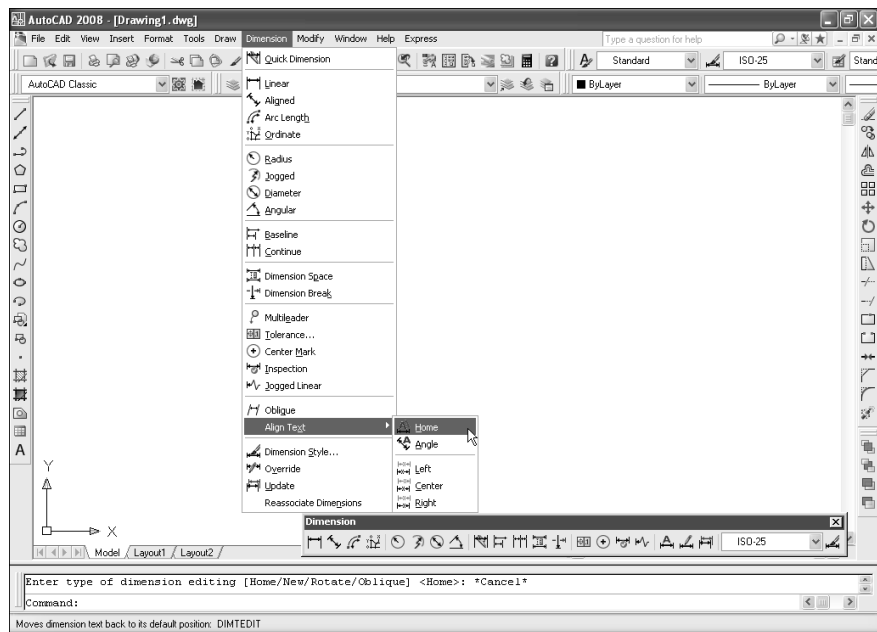
3. Перетащите размерный текст на новое место, а затем щелкните кнопкой мыши.

Можно также использовать режимы **LEFT** (ВЛЕВО) или **RIGHT** (ВПРАВО) для размещения размерного числа слева или справа от размерной линии. Кроме того, инструмент **Dimension Text Edit** можно запустить с помощью команды меню **Dimension** ⇒ **Align Text** (Размеры ⇒ Размерный текст) и последующего выбора нужного режима (рис. 7.23).

Для восстановления исходного расположения размерного текста одного размерного объекта следует воспользоваться режимом **HOME** (НАЧАЛО) инструмента **Dimension Text Edit**.

## 7.7.3. Использование контекстных меню и палитры **PROPERTIES**

Для перемещения размерного текста или изменения определенных свойств размера (точности, с которой отображается размерное число, и размерного стиля) можно использовать также контекстное меню. С помощью него, например, можно переместить размерный текст, не изменяя размерной линии, или переместить размерный текст и связать его с размерной линией с помощью выноски.

Рис. 7.23. Подменю **Align Text**

Для перемещения размерного текста без изменения размерной линии выполните следующие шаги.

1. Выберите размер, у которого вы хотите переместить размерное число (на экране вокруг размера появятся маркеры выделения).
2. Щелкните *правой* кнопкой мыши для открытия контекстного меню (рис. 7.24).
3. Выберите команду контекстного меню **Dim Text position** ⇒ **Move text alone** (Положение разметного текста ⇒ Над размерной линией).
4. Переместите размерное число в другое место, а затем щелкните кнопкой мыши.

Размерный текст можно переместить и с помощью маркеров выделения. Для этого сначала выберите размер, чтобы вокруг него отобразились маркеры. Затем щелкните по маркеру, расположенному на размерном тексте, чтобы сделать этот маркер активным. Автоматически запустится режим STRETCH (РАСТЯНУТЬ) редактирования с помощью маркеров выделения. Переместите размерный текст на новое место, а затем нажмите клавишу **Esc**, чтобы принять внесенные изменения и отменить отображение маркеров.

Для редактирования свойств размеров можно использовать и палитру **PROPERTIES**. С помощью этой палитры можно изменить значения таких свойств, как размер и вид стрелок, размерный текст, единицы измерения и т. д. Разделы палитры **PROPERTIES** аналогичны вкладкам диалогового окна определения параметров размерного стиля, рассмотренным в начале этой гла-

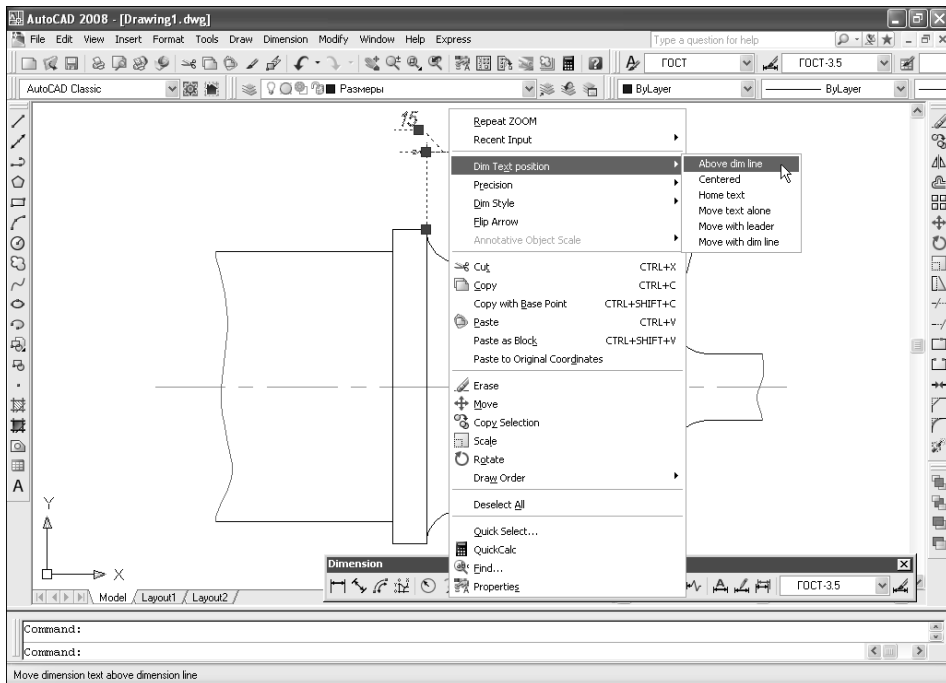


Рис. 7.24. Контекстное меню управления расположением размерного текста

вы. Значения свойств по умолчанию определяются размерным стилем, который был установлен в качестве текущего в момент создания размерного объекта. Выбрав размер, можно назначить ему новый стиль, воспользовавшись списком **Dim style** (Разный стиль) раздела **Misc** (Разное) — рис. 7.25.

После изменения любого из свойств размерного объекта можно открыть контекстное меню и сохранить набор модифицированных свойств в качестве нового стиля. Для этого выполните следующие шаги.

1. Выберите модифицированный размерный объект (вокруг него отобразятся маркеры выделения).
2. Щелкните *правой* кнопкой мыши по выбранному объекту для открытия контекстного меню.
3. Из контекстного меню выберите команду **Dim style** ⇒ **Save as New Style** (Размерный стиль ⇒ Сохранить как новый стиль).
4. В появившемся диалоговом окне **Save As New Dimension Style** (Сохранение нового размерного стиля) введите имя нового размерного стиля, а затем щелкните по кнопке **ОК**.

**Внимание!** Если сохранить изменения под именем уже имеющегося размерного стиля, это может привести к изменению внешнего вида всех размеров, основанных на стиле с этим именем.

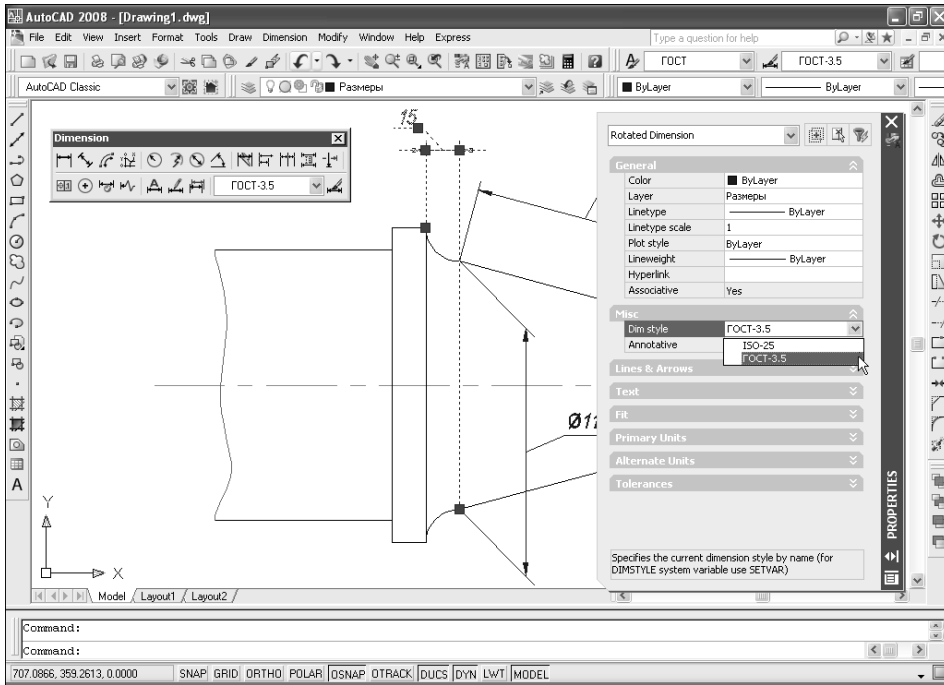


Рис. 7.25. Назначение размерного стиля выделенному размеру с помощью палитры **PROPERTIES**

## 7.8. Инструменты и методы создания линий-выносок и допусков

*Линия-выноска* соединяет надпись с соответствующим элементом чертежа. Часто линия-выноска начинается стрелкой, указывающей на тот элемент чертежа, к которому относится надпись. *Надпись* может быть представлена текстом, рамкой допуска, блоком или копией другой надписи и располагается рядом с конечной точкой линии-выноски. Если последний сегмент выноски располагается под углом к горизонтали, превышающим  $15^\circ$ , к нему добавляется горизонтальная линия, которая называется *полкой*. На рис. 7.26 показаны примеры нанесения на чертеже линий-выносок, надписей и допусков.

Для создания линий-выносок в AutoCAD имеется инструмент **Multileader** (Совмещенные выноски), который позволяет определить параметры линии-выноски в диалоговом окне. Существуют также инструменты **Quick Leader** (Быстрая выноска) и **Leader** (Выноска), но они не представлены ни кнопкой панели инструментов **Dimension**, ни командой меню **Dimension** (Размеры), а лишь соответственно командами QLEADER (БВЫНОСКА) и LEADER

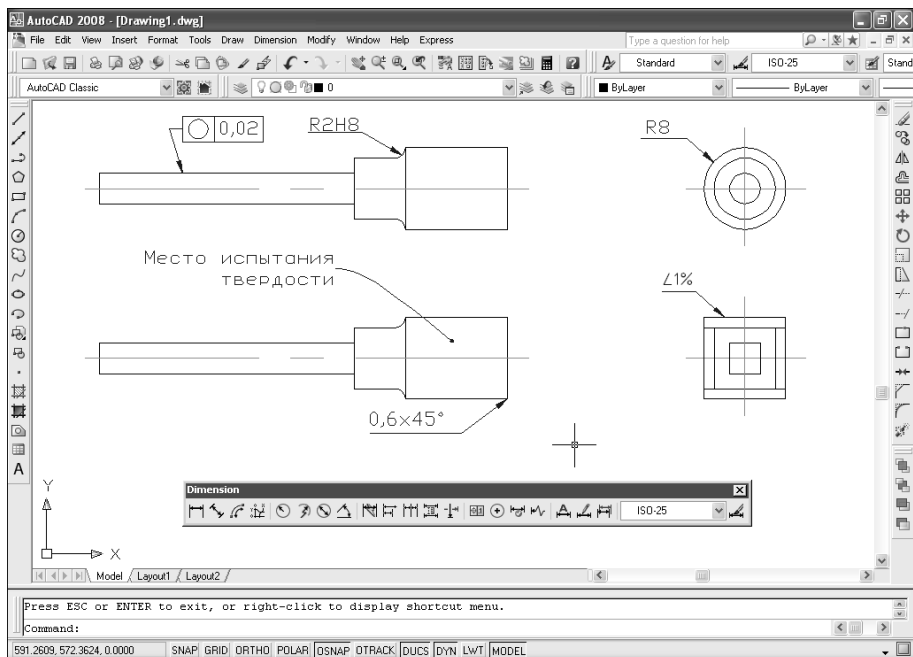


Рис. 7.26. Примеры использования линий-выносок и допусков

(ВЫНОСКА) командного окна. Кроме того, инструмент **Leader** требует определения всех параметров выноски в командном окне.

Однако если вы создаете выноску для допуска, то хотя ее рамку и можно создать с помощью инструмента **Tolerance**, но все же удобнее использовать для этих целей инструмент **Quick Leader**, который позволяет запустить инструмент **Tolerance** автоматически в процессе создания выноски.

### 7.8.1. Инструмент Quick Leader

Запустить инструмент **Quick Leader** можно, введя в командном окне команду **QLEADER** (БВЫНОСКА) или просто **LE** (БВЫ). После запуска инструмента **Quick Leader** AutoCAD отобразит следующее приглашение:

Specify first leader point, or [Settings] <Settings>:  
(Первая точка выноски или [Параметры] <Параметры>:)

Для создания линии-выноски с использованием текущих настроек просто задайте первую точку линии-выноски. Для просмотра или изменения параметров линии-выноски введите название режима **SETTINGS** (ПАРАМЕТРЫ) или просто **S** (П), чтобы открыть диалоговое окно **Leader Settings** (Параметры выноски). Это диалоговое окно имеет три вкладки. Вкладка **Annotation** (Пояснение) позволяет выбрать один из следующих типов надписи, связанной с создаваемой линией-выноской:

- **MText** (МТекст). После создания линии-выноски AutoCAD предложит создать надпись в виде многострочного текста;
- **Copy an Object** (Копия объекта). После создания линии-выноски AutoCAD предложит выбрать имеющийся однострочный или многострочный текст, допуск или блок для использования в качестве надписи;
- **Tolerance** (Допуск). После создания линии-выноски откроется диалоговое окно **Geometric Tolerance** (Допуски формы и расположения) для создания рамки допуска формы, показанное на рис 7.27;

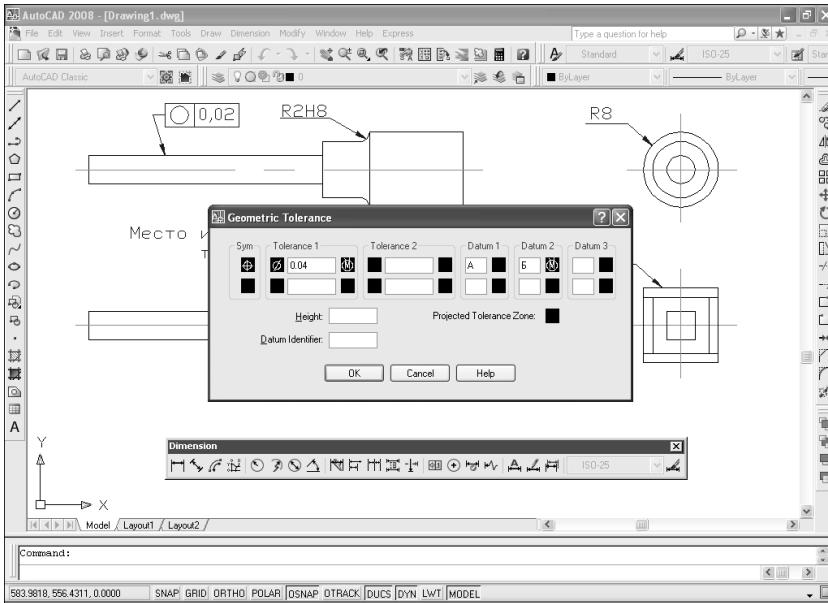


Рис. 7.27. Создание рамки допуска формы в процессе создания линии-выноски

- **Block Reference** (Блок). После создания линии-выноски AutoCAD предложит вставить блок;
- **None** (Нет). Выполнение команды завершается после создания линии-выноски.

Вкладка **Leader Line & Arrow** (Выноска и стрелка) диалогового окна **Leader Settings** позволяет настроить параметры линии-выноски и стрелки. Элементы управления группы **Number of Points** (Количество точек) определяют количество точек, которое инструмент **Quick Leader** предложит вам задать, прежде чем выдаст запрос на создание надписи. С помощью элементов управления группы **Angle Constraints** (Зависимости углов) можно установить ограничения на величину угла относительно горизонтали для первого и второго сегментов линии-выноски.


Вкладка **Attachment** (Привязанность) позволяет управлять взаиморасположением линии-выноски и надписи, представленной многострочным тек-

стовым объектом. С помощью этой вкладки можно выбрать одно из пяти различных мест расположения надписи слева или справа от линии-выноски. Для того чтобы текст всегда размещался над полкой линии-выноски, следует установить флажок **Underline bottom line** (Подчеркивать снизу линией), после чего все остальные переключатели станут недоступны. После создания текста длина полки автоматически установится равной ширине текста.

После настройки параметров команды **QLEADER** (БВЫНОСКА) создание линий-выносок значительно ускоряется, поскольку избавляет вас от необходимости указывать эти параметры при создании очередной линии-выноски. Кроме того, поскольку все линии-выноски имеют одинаковые параметры, их внешний вид будет унифицированным.

### 7.8.2. Инструмент *Multileader*

Запустить инструмент **Multileader** (Совмещенные выноски) можно, одним из следующих методов:

- выбрать команду меню **Dimension** ⇒ **Multileader** (Размеры ⇒ Совмещенные выноски);
- щелкнуть по кнопке  **Multileader** (Совмещенные выноски) панели инструментов **Multileader** (Совмещенные выноски);
- ввести в командном окне команду **MLEADER** (СВЫНОСКА) или просто **MLD**.

После запуска инструмента **Multileader** AutoCAD отобразит следующее приглашение:

```
Specify leader arrowhead location or [leader Landing
first/Content first/Options] <Options>:
```

Для создания линии-выноски путем задания расположения стрелки просто выберите ту точку чертежа, на которую должна указывать линия-выноска. Если вам нужно сначала определить расположение полки, введите **LANDING** или просто **L** для выбора соответствующего режима. Для задания расположения надписи введите **CONTENT** или просто **C**. Затем завершите создание линии-выноски, добавив нужные элементы.

### 7.8.3. Модификация линий-выносок

Перемещение надписи вызывает также соответствующее перемещение последнего сегмента линии-выноски таким образом, чтобы он оставался рядом с надписью. Если переместить надпись через среднюю точку последнего сегмента линии-выноски, режим выравнивания надписи изменится на противоположный (т. е. вместо выравнивания влево — выравнивание вправо, и наоборот).

Если переместить сначала линию-выноску, а затем — надпись, линия-выноска автоматически переместится, чтобы сохранить расстояние между последним сегментом и надписью, которое было получено после последнего перемещения линии-выноски. Если же надпись переместить через срединную точку



последнего сегмента линии-выноски, она автоматически переместится так, чтобы расстояние между надписью, изменившей режим выравнивания на противоположный, и концом последнего сегмента стало равным расстоянию, устанавливаемому по умолчанию.

При копировании линии-выноски *вместе* с надписью связность элементов копии сохраняется. При удалении линии-выноски или надписи (с использованием операций стирания, расчленения или включения объектов в блок) связность безвозвратно теряется. В последнем случае AutoCAD перестает отображать полку линии-выноски. Наконец, можно корректировать линии-выноски, используя стандартные команды редактирования объектов, команды редактирования текста, а также палитру **PROPERTIES**.



## Создание многокомпонентных чертежей

- 8.1.** Инструменты и методы создания и использования блоков и атрибутов.....284
- 8.2.** Инструменты и методы использования в чертежах внешних ссылок.....293
- 8.3.** Инструменты и методы модификации блоков и внешних ссылок.....302
- 8.4.** Инструменты и методы управления содержимым чертежей.....311

Практически на каждом чертеже реального объекта, создаваемого промышленным способом, имеются однотипные элементы. Из предыдущих глав вы уже знаете, что в AutoCAD для создания таких элементов предусмотрен механизм группирования. Группы действительно значительно облегчают задачу управления типовыми элементами чертежей, однако одними лишь группами разработчики AutoCAD не ограничились. В AutoCAD имеется еще ряд механизмов, наличие которых обусловлено необходимостью управления как отдельными элементами, так и целыми чертежами. Эти механизмы реализуются в виде блоков, атрибутов и внешних ссылок.

Кроме того, в AutoCAD имеется ряд механизмов, обеспечивающих и высокоуровневое управление чертежами, и низкоуровневое управление отдельными элементами чертежей. Эти механизмы реализованы в виде палитр **DESIGNCENTER** и **SHEET SET MANAGER** (ДИСПЕТЧЕР ПОДШИВОК).

## 8.1. Инструменты и методы создания и использования блоков и атрибутов

*Блоки* (block) — это именованные наборы объектов AutoCAD, с которыми пользователь может обращаться так, словно работает с одним объектом. В этом блоки сродни группам. Однако, в отличие от групп, элементы чертежа, входящие в блок, нельзя использовать по отдельности, не прибегая к редактированию блока или его расчленению. Кроме того, блоки обладают рядом дополнительных особенностей, отсутствующих у групп (например, их можно сохранять в виде отдельных файлов чертежей), о чем мы поговорим далее в этой главе.

Блок может состоять из видимых объектов, таких как линии, дуги и окружности, а также из видимых или невидимых данных, которые называются атрибутами. По умолчанию блоки сохраняются как часть файла чертежа.

При вставке блока в чертеж AutoCAD фактически вставляет не копию блока, а ссылку на соответствующее *определение блока* (block definition), что позволяет уменьшить общий размер чертежа.

Если при создании определения блока в качестве одного из элементов блока использовать уже имеющийся блок, то он будет рассматриваться AutoCAD в качестве *вложенного блока* (nested block).

При использовании блоков управление слоями, а также цветом, типами и толщиной линий может оказаться довольно сложной задачей, если блоки создаются бессистемно. Для сведения проблем к минимуму придерживайтесь следующих простых правил:

- если вы хотите, чтобы свойства блока определялись свойствами *слоя*, на который он помещается, с назначением всем объектам блока цвета, типа и толщины линий этого слоя, то необходимо создавать все компоненты блока на слое **0** с назначением цвета, типов и толщины линий, определяемых свойствами слоя (значение **ByLayer** (ПоСлою));

- если нужно, чтобы какие-то объекты блока на всех чертежах *всегда* имели определенный цвет, тип и толщину линий, то соответствующие свойства нужно определить явно *до того*, как объекты будут включены в определение блока;
- в тех случаях, когда цвет, тип и толщина линий экземпляра блока должны задаваться в *момент его помещения на чертеж*, при создании оригинальных объектов блока им нужно назначить цвет, тип и толщину линий, определяемые блоком (значение **ByBlock** (По Блоку)).

Помимо блоков, в предыдущих главах упоминалось об *атрибутах* — специальных текстовых объектах, которые можно сохранить как часть определения блока. Атрибуты могут иметь как постоянные, так и переменные значения. При вставке блока, содержащего атрибут, AutoCAD добавляет постоянные значения в чертеж, а также предлагает задать все переменные значения.

Атрибуты, помимо того что их значения могут быть постоянными или переменными, могут быть видимыми или скрытыми. Как понятно из названия, *скрытые* атрибуты не отображаются на экране или при выводе на печать, тогда как *видимые* атрибуты являются видимыми в буквальном смысле. Однако независимо от своего типа значения всех атрибутов всегда сохраняются в чертеже и могут записываться в файл, а также извлекаться из него.

### 8.1.1. Инструменты создания блоков

Прежде чем создавать блок, необходимо начертить элементы, которые должны входить в определение блока. Затем следует воспользоваться инструментом **Make Block** (Создать блок), который и создает определение блока. При создании блока задается его имя, точка вставки и объекты, из которых он состоит. *Точка вставки* (insert point) — это базовая точка блока, к которой привязывается экземпляр блока при вставке его в чертеж.

#### *Инструмент Make Block*

Определение блока, создаваемое с помощью инструмента **Make Block**, по умолчанию сохраняется в составе текущего чертежа. После запуска инструмента AutoCAD открывает диалоговое окно **Block Definition** (Описание блока), показанное на рис. 8.1.

*Примечание.* В AutoCAD для обозначения блоков применяются такие термины, как «определение блока» (block definition), «описание блока» (block description), «ссылка на блок» (block reference) и, наконец, просто «блок» (block). Строго говоря, эти термины обозначают разные понятия, однако поскольку и в справочной системе, и в элементах интерфейса они часто используются в качестве синонимов, мы также будем употреблять эти термины как синонимы. Тем не менее вы должны понимать, что блок — это объект AutoCAD, представляющий собой конкретный экземпляр ссылки на определение блока, частью которого может быть описание блока.

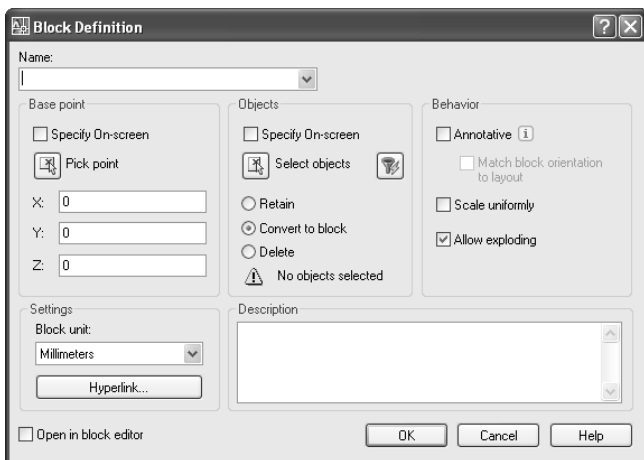


Рис. 8.1. Диалоговое окно **Block Definition**

В том случае, если нужно создать определение блока для последующего использования созданных на его основе блоков в текущем чертеже, выполните следующие шаги.


1. Запустите инструмент **Make Block** одним из следующих методов:


- выберите команду меню **Draw** ⇒ **Block** ⇒ **Make** (Черчение ⇒ Блок ⇒ Создать);

- щелкните по кнопке  **Make Block** (Создать блок) панели инструментов **Draw**;
- введите в командном окне команду **БЛОК** (БЛОК) или просто **В** (Б).

2. В диалоговом окне **Block Definition** (Описание блока) введите в строке **Name** (Имя) имя блока.

3. В группе **Base point** (Базовая точка) задайте координаты базовой точки, которая впоследствии будет использоваться для помещения блока на чертеж в точке вставки, воспользовавшись одним из следующих методов:

- щелкните по кнопке  **Pick point** (Указать), а затем выберите базовую точку на чертеже;
- введите координаты X, Y и Z в соответствующих строках ввода.

4. В группе **Objects** (Объекты) щелкните по кнопке  **Select objects** (Выбрать объекты), чтобы включить их в блок любым из методов выбора объектов. Завершив выбор объектов, нажмите клавишу **Enter** для возврата к диалоговому окну **Block Definition**.

5. Выбрав объекты, задайте в группе **Objects** операцию, которую вы хотите к ним применить:

- **Retain** (Оставить). Выбранные объекты после создания блока сохраняются на чертеже в неизменном виде (т. е. как независимые объекты) в своем текущем положении;
  - **Convert to Block** (Преобразовать в блок). Выбранные объекты комбинируются экземпляр нового блока;
  - **Delete** (Удалить). После создания блока выбранные объекты удаляются с чертежа.
- Из раскрывающегося списка **Block unit** (Единицы блока) группы **Settings** (Настройка) выберите единицы измерения, к которым блок будет приводиться при вставке его в другие чертежи (например, перетаскиванием блока на чертеж с помощью палитры **DESIGNCENTER**).
  - В области ввода **Description** (Пояснение) можно ввести описание блока, которое поможет вам его идентифицировать.
  - Если блок предназначен для размещения на листе компоновки, можете установить в группе **Behavior** (Способ вставки) флажок **Annotative** (Аннотированный), чтобы масштаб блока устанавливался автоматически в зависимости от масштаба листа компоновки.
  - Щелкните по кнопке **OK**.

### Инструмент Write Block

Блоки, созданные с помощью инструмента **Make Block**, можно использовать только в текущем чертеже. Однако пользователь AutoCAD может воспользоваться палитрой **DESIGNCENTER** и перетащить определение блока из одного чертежа на другой (о палитре **DESIGNCENTER** рассказывается далее в этой главе) либо сохранить определение блока в файле с помощью инструмента **Write Block** (Запись блока), а затем вставлять этот файл в другие чертежи по мере необходимости.

После запуска инструмента **Write Block** AutoCAD открывает диалоговое окно **Write Block** (Запись блока на диск), показанное на рис. 8.2. В этом окне нужно задать исходные объекты, а также параметры файла, в котором они будут сохранены.

Для сохранения блока в виде отдельного файла чертежа с помощью инструмента **Write Block** выполните следующие шаги:

- Введите в командном окне команду **WBLOCK** (ПБЛОК) или просто **W** (ПБ).
- В открывшемся диалоговом окне **Write Block** выберите в группе **Source** (Источник данных) тип исход-

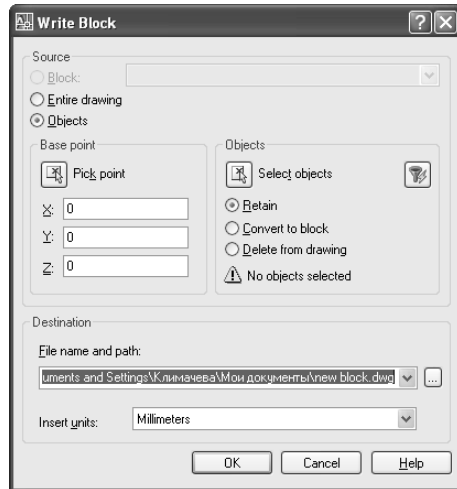


Рис. 8.2. Диалоговое окно **Write Block**

ного объекта, а затем в зависимости от сделанного выбора введите дополнительную информацию:

- если вы выбрали **Block** (Блок), выберите имя блока в расположенном рядом раскрывающемся списке;
- если тип объекта **Entire drawing** (Весь чертеж), перейдите к п. 3;
- в случае выбора **Objects** (Объекты) введите информацию в группах **Base Point** (Базовая точка) и **Objects** (Объекты).

3. В группе **Destination** (Размещение) введите имя файла и имя папки, в которой он должен быть сохранен.

***Примечание.** Если в качестве исходного объекта выбран блок, то AutoCAD автоматически присвоит новому файлу имя блока. Однако при необходимости это имя можно заменить на другое.*

4. Из раскрывающегося списка **Insert units** (Единицы измерения) выберите единицы измерения, к которым должен быть приведен блок при его перетаскивании на другой чертеж с помощью палитры **DESIGNCENTER**.

5. Щелкните по кнопке **ОК**.

### 8.1.2. Инструмент **Insert Block**

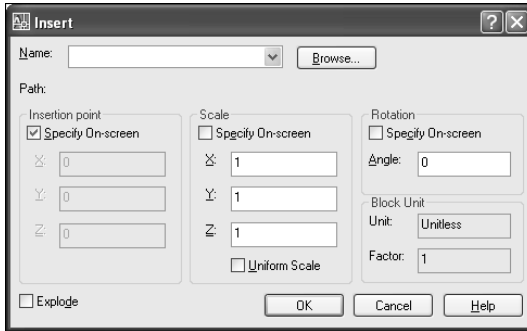
С помощью инструмента **Insert Block** (Вставить блок) в текущий чертеж можно вставлять как блоки, так и другие чертежи. Блок при вставке рассматривается как единый объект. Чертеж при вставке добавляется к текущему чертежу как блок, после чего с ним можно обращаться, как с блоком, — в частности, можно вставлять дополнительные экземпляры такого блока, не прибегая к повторной подгрузке оригинального файла чертежа. Однако при этом вставленный файл чертежа, в отличие от обычного блока, фактически становится частью текущего чертежа.

При вставке блока или чертежа с помощью инструмента **Insert Block** нужно задать точку вставки, масштаб и угол поворота. К точке вставки блока привязывается базовая точка, которая задавалась при создании блока. При вставке файла чертежа в виде блока AutoCAD привязывает базовую точку этого чертежа (обычно это точка с координатами 0, 0, 0) к точке вставки. Для изменения базовой точки нужно открыть исходный файл чертежа и заново определить базовую точку с помощью команды **BASE** (БАЗА).

Инструмент **Insert Block** можно запускать как в варианте с диалоговым окном, так и в варианте командного окна. В первом случае откроется показанное на рис. 8.3 диалоговое окно **Insert** (Вставка блока), которое позволяет в текущий чертеж вставлять в виде блоков блоки или файлы.

Для вставки блока, определение которого уже имеется на текущем чертеже, нужно выбрать его имя из раскрывающегося списка **Name** (Имя), а для вставки файла щелкнуть по кнопке **Browse** (Обзор) и выбрать из открывшегося диалогового окна нужный файл. Затем можно задать точку вставки, масштаб и угол поворота, используя соответствующие элементы управления диалогового окна. Можно также, установив флажки **Specify on-screen** (Ука-




Рис. 8.3. Диалоговое окно **Insert**

зять на экране), отложить настройку соответствующих параметров до момента фактического размещения блока на чертеже.

При использовании инструмента **Insert Block** в варианте с командным окном нужно отвечать на все приглашения, вводя в командном окне соответствующие параметры или используя контекстное меню. Поэтому в подавляющем большинстве случаев проще вставлять блоки и файлы, пользуясь диалоговым окном.

Для вставки блока с помощью инструмента **Insert Block** в варианте с диалоговым окном выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Insert Block** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Insert** ⇒ **Block** (Слияние ⇒ Блок);
- щелкните по кнопке  **Insert Block** (Вставить блок) выдвигной панели **Insert Block** (Вставить блок) панели инструментов **Draw**;
- введите в командном окне команду **INSERT** (ВСТАВИТЬ) или просто **I** (В).

2. В открывшемся диалоговом окне **Insert** выберите блок или файл, который должен быть вставлен в текущий чертеж.

3. Если необходимо, измените значения параметров вставки, используя элементы управления групп **Insertion Point** (Точка вставки), **Scale** (Масштаб) и **Rotation** (Угол поворота).

**Совет.** Обычно точку вставки проще задавать в момент фактической вставки блока в чертеж, тогда как масштаб и угол поворота — в диалоговом окне.

4. Щелкните по кнопке **OK**.

5. Задайте точку вставки блока.

При вставке блока с помощью инструмента **Insert Block**, как в варианте с диалоговым, так с командным окном, можно вставить не весь блок, а отдельные объекты, которые входят в его состав. При вставке блока с помощью диалогового окна для этого нужно установить флажок **Explode** (Расчленить).

Для достижения такого же эффекта при использовании инструмента в варианте с командным окном перед именем блока или файла нужно указать символ звездочки (\*). При вставке расчлененного блока объекты масштабируются с коэффициентом масштабирования, соответствующим коэффициенту масштабирования по оси X. Подробнее о расчленении блоков рассказывается далее в этой главе.

### 8.1.3. Динамические блоки

В современной версии AutoCAD поддерживаются не только статичные блоки, которые использовались в ранних версиях, но и так называемые динамические блоки. Главным отличием динамических блоков от статических является то, что динамические блоки можно изменять при вставке, меняя значения тех или иных параметров. Например, при вставке однотипных дверных блоков можно создать исходный блок в виде динамического блока, параметрами которого будут ширина дверного проема, угол поворота, толщина двери и направление распахивания.

Это позволит с помощью одного и того же динамического блока создавать чертежи разных дверных блоков с заданными параметрами. При масштабировании статического блока меняется также и толщина дверного полотна, что, в принципе, требует создания отдельного определения блока для каждой типовой ширины дверного проема. Если же нужно предусмотреть использование нескольких вариантов толщины дверного полотна, то количество статических блоков нужно удвоить. Именно в таких ситуациях уместно использовать динамические блоки.

В определении динамического блока, помимо собственно элементов, образующих блок, входит как минимум один *параметр* (parameter), с которым обычно связана та или иная *операция* (action) его модификации. Такими операциями могут быть свободное изменение, изменение линейного размера, поворот, зеркальное отображение, выравнивание по другим объектам или выбор заранее определенных значений из списка. Для применения подобных операций к динамическому блоку используются специальные маркеры выделения.

Инструмент **Block Editor** (Редактор блоков), используемый для создания динамических блоков, описан далее в этой главе в разделе, посвященном модификации блоков и внешних ссылок.

### 8.1.4. Инструмент Define Attributes

Добавление атрибута в чертеж выполняется в два этапа. На первом этапе атрибут определяется с помощью инструмента **Define Attributes** (Задание атрибутов), а на втором он сохраняется как часть определения блока.

После запуска инструмента **Define Attributes** открывается диалоговое окно **Attribute Definition** (Описание атрибутов), показанное на рис. 8.4. Окно содержит все элементы управления, необходимые для создания атрибута.

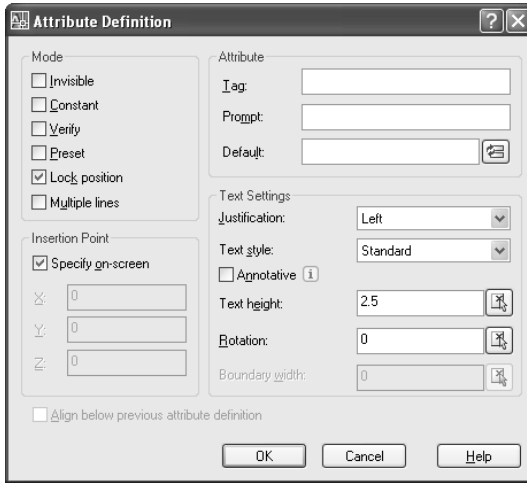


Рис. 8.4. Диалоговое окно **Attribute Definition**

Для создания атрибута выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Define Attributes** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Draw** ⇒ **Block** ⇒ **Define Attributes** (Черчение ⇒ Блок ⇒ Задание атрибутов);
  - введите в командном окне команду **ATTDEF** (АТОПР) или просто **ATT** (АТ).
2. В группе **Mode** выберите режимы, в которых вы хотите использовать атрибут. Если не выбран ни один режим, по умолчанию создается видимый атрибут с переменным значением.
3. Если атрибут *контролируемый* (verified), то AutoCAD при присвоении ему значения выводит запрос. Если создан *установленный* (preset) атрибут, AutoCAD предлагает ввести значение, но, в отличие от атрибута с постоянным значением, значение предустановленного атрибута можно отредактировать после вставки.
4. В группе **Attribute** (Атрибут) задайте имя, приглашение и значение, назначенное по умолчанию.
5. *Имя атрибута* (attribute tag) — это текстовый дескриптор, который используется AutoCAD для идентификации атрибута. Это единственный обязательный параметр атрибута, поэтому строка ввода **Tag** (Имя) не может быть пустой. В строке ввода **Prompt** (Подсказка) может содержаться любой текст, который вы хотите отобразить для пользователя в качестве *подсказки* (prompt). Если подсказка не задана, AutoCAD использует в качестве подсказки имя атрибута. В строке ввода **Default** (Значение) можно задать значение атрибута, которое будет использоваться по умолчанию.
6. В группе **Insertion Point** (Точка вставки) введите значения координат X, Y и Z или установите флажок **Specify on-screen** (Указать на экране), чтобы

выбрать точку на чертеже после закрытия диалогового окна **Attribute Definition**.

7. Если это нужно, можете с помощью элементов управления группы **Text Settings** (Параметры текста) задать режим выравнивания текста, текстовый стиль, высоту шрифта и угол поворота текста, которые должны использоваться для отображения атрибута, когда он является видимым. Здесь же можно установить флажок **Annotative** (Аннотированный) в том случае, если атрибут предназначен для использования в пространстве листа.
8. Щелкните по кнопке **OK** для завершения создания атрибута.
9. Если в п. 4 вы установили флажок **Specify on-screen** (Указать на экране), AutoCAD предложит выбрать точку на чертеже, которая будет использована в качестве точки вставки атрибута.

Если после определения одного атрибута снова запустить инструмент **Define Attributes**, вы увидите, что ранее недоступный флажок **Align below previous attribute definition** (Выровнять по предыдущему атрибуту) стал доступен. Этот флажок позволяет включить режим создания следующего атрибута под предыдущим атрибутом с присвоением создаваемому атрибуту параметров предыдущего. Если включить такой режим, то элементы управления группы **Insertion Point** (Точка вставки) и **Text Options** диалогового окна станут недоступны.

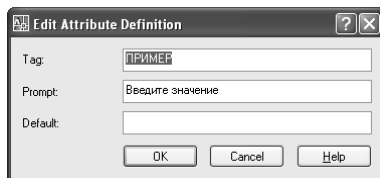
Флажок **Lock position in block** (Позиция фиксации в блоке) предназначен для включения режима закрепления положения атрибута в привязке к блоку. Лучше оставить его установленным, как это сделано по умолчанию.

***Примечание.** После определения атрибутов их имена всегда отображаются на чертеже, даже у тех атрибутов, которые определены как невидимые. Однако после того как атрибуты будут связаны с блоками, а блоки вставлены в чертеж, отобразятся только те значения атрибутов, которые были определены как видимые.*

Если при определении атрибута вы допустите ошибку, его можно отредактировать, пока атрибут не был связан с блоком и сохранен как часть определения блока.

Внести изменения в имя атрибута, подсказку или в используемое по умолчанию значение можно с помощью команды **DDEDIT** (ДИАЛРЕД) — см. главу 7. После запуска команды AutoCAD предложит выбрать текстовый объект. (Можно также дважды щелкнуть по определению атрибута.) После выбора определения атрибута, подлежащего редактированию, откроется диалоговое окно **Edit Attribute Definition** (Редактирование описания атрибута), показанное на рис. 8.5.

Кроме того, отредактировать дескриптор атрибута, приглашение, используемое по умолчанию значение или любое другое свойство атрибута (например, тек-



**Рис. 8.5.** Диалоговое окно **Edit Attribute Definition**

стовый стиль атрибута, режим выравнивания, координаты точки вставки и т. п.) можно с помощью палитры **PROPERTIES**.

### **8.1.5. Связывание атрибутов с блоками**

Созданные атрибуты рассматриваются AutoCAD точно так же, как и любые другие объекты до тех пор, пока вы не свяжете их с блоками. Связать один или несколько атрибутов с блоком можно в момент его определения или переопределения, выбрав нужные атрибуты вместе с объектами, которые необходимо скомбинировать в блок. Если в блок включены атрибуты, то при каждой вставке блока AutoCAD выводит приглашение задать значения соответствующих атрибутов.

## **8.2. Инструменты и методы использования в чертежах внешних ссылок**

При вставке блока, сохраненного в виде отдельного чертежа, содержимое этого чертежа сначала помещается в текущий чертеж, а лишь потом в заданном месте создается экземпляр блока. При вставке крупных чертежей это приводит к резкому увеличению размера текущего чертежа. Кроме того, при вставке чертежей в качестве блоков те изменения, которые внесены в оригинальные файлы, не отражаются автоматически на чертеже, в который они вставлены. Для обновления такого чертежа приходится вручную обновлять определение блока, повторно вставляя его из файла.

Для решения этой проблемы в AutoCAD реализован еще один способ размещения информации из одного чертежа в другом — *внешние ссылки* (external reference). Внешняя ссылка обеспечивает связь одного чертежа с другим. В отличие от вставки чертежа в виде блока, при вставке внешней ссылки в файл чертежа помещается лишь указатель на файл внешнего чертежа. Объекты, помещенные в файл внешней ссылки, отображаются в текущем чертеже наравне с объектами этого чертежа, однако в чертеж не добавляются. Таким образом, при помещении в чертеж внешней ссылки размер файла текущего чертежа увеличивается незначительно.


Однако, в отличие от блоков, которые становятся частью текущего чертежа, внешние ссылки всегда хранятся в отдельных файлах. Таким образом, если вам необходимо обмениваться чертежами с другими пользователями, нужно убедиться в том, что вы отправляете как мастер-чертеж, так и все чертежи, на которые имеются ссылки. В противном случае, если ваши коллеги попытаются открыть мастер-чертеж, AutoCAD выдаст сообщение о том, что отсутствуют чертежи с внешними ссылками.

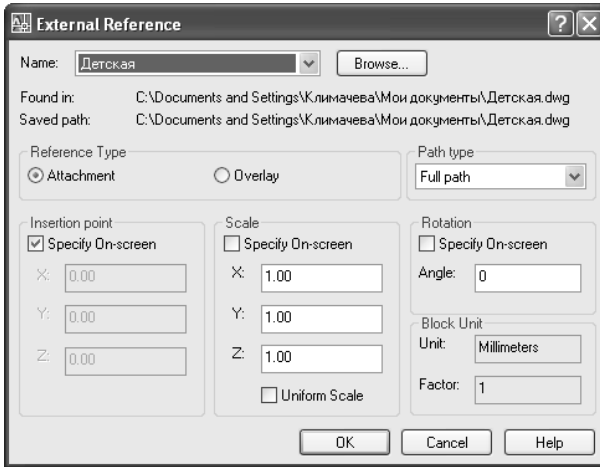
Поскольку внешние ссылки представлены отдельными файлами, они обеспечивают уменьшение размера файла основного чертежа, а также при командной работе позволяют всегда работать с самой последней версией чертежа.

### 8.2.1. Инструмент *Attach External Reference*

Внешние ссылки создаются путем добавления к текущему чертежу другого чертежа с помощью инструмента **Attach External Reference** (Вставка внешней ссылки). При добавлении внешней ссылки ее слои, типы линий, текстовые стили и другие элементы не копируются в текущий чертеж, а подгружаются из файла внешней ссылки всякий раз, когда вы открываете базовый чертеж или перезагружаете внешнюю ссылку. Внешние ссылки, в свою очередь, могут сами содержать вложенные внешние ссылки. При добавлении внешней ссылки все вложенные в нее внешние ссылки также отображаются в текущем чертеже.

Для добавления внешней ссылки выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Attach External Reference** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Insert** ⇒ **DWG Reference** (Слияние ⇒ Вхождение DWG);
  - щелкните по кнопке  **Attach Xref** (Вставка-Вн-ссылки) панели инструментов **Reference** (ССЫЛКА) или одноименной кнопке панели инструментов **Insert** (Твставки);
  - в командном окне введите команду **XATTACH** (ССВСТАВИТЬ) или просто **XA** (ССВ).
2. После запуска инструмента AutoCAD откроет диалоговое окно **Select Reference File** (Выбор файла внешней ссылки), с помощью которого можно выбрать файл, добавляемый в чертеж в качестве внешней ссылки.
3. В диалоговом окне **Select Reference File** выберите файл новой внешней ссылки, а затем щелкните по кнопке **Open** (Открыть). Откроется диалоговое окно **External Reference** (Внешняя ссылка), показанное на рис. 8.6. Обратите внимание, что по умолчанию в списке **Path type** (Задание пути) выбран режим **Full Path** (Полный путь), а в группе **Reference Type** (Тип ссылки) — переключатель **Attachment** (Вставленная). О наложенных внешних ссылках, которые создаются при установленном переключателе **Overlay** (Наложенная), рассказывается далее в этой главе.
4. В группе **Insertion Point** (Точка вставки) задайте координаты точки вставки или установите флажок **Specify on-screen** (Указать на экране). В последнем случае AutoCAD предложит задать точку вставки в момент фактической вставки внешней ссылки. То же самое проделайте в группах **Scale** (Масштаб) и **Rotation** (Угол поворота).
5. Щелкните по кнопке **OK**.

Рис. 8.6. Диалоговое окно **External Reference**

В зависимости от информации, заданной в группах **Insertion Point**, **Scale** и **Rotation**, AutoCAD для завершения вставки внешней ссылки может запросить в командном окне дополнительную информацию. Например, масштаб и угол поворота по умолчанию определяются в диалоговом окне, а точка вставки — по запросу AutoCAD.


Как отмечалось выше, с помощью диалогового окна **External Reference** можно создавать внешние ссылки двух различных типов: *вставленные* (attached) в чертеж и *наложенные* (overlay) на чертеж. При вставке внешней ссылки к чертежу к нему добавляются и все вложенные внешние ссылки. Если же внешняя ссылка накладывается на чертеж, вложенные в нее внешние ссылки игнорируются.

Использовать наложенные, а не вставленные внешние ссылки нужно в тех случаях, когда информация, представленная в текущем чертеже внешней ссылкой, вряд ли понадобится тем, кто будет использовать этот чертеж в качестве внешней ссылки.

### 8.2.2. Палитра **EXTERNAL REFERENCES**

Палитра **EXTERNAL REFERENCES** (ВНЕШНИЕ ССЫЛКИ) представляет собой унифицированный интерфейс управления всеми внешними ссылками текущего чертежа.

Для отображения палитры **EXTERNAL REFERENCES** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Insert** ⇒ **External References** (Слияние ⇒ Внешние ссылки);
- щелкните по кнопке  **External References** (Внешние ссылки) панели инструментов **Reference** (Ссылка);

- выберите внешнюю ссылку, ранее добавленную на чертеж, щелкните правой кнопкой мыши в области черчения, а затем выберите команду контекстного меню **External References** (Внешние ссылки);
- в командном окне введите команду **XREF** (ССЫЛКА) или просто **XR** (СС) либо **EXTERNALREFERENCES** (ВНССЫЛКИ) или прото **ER** (ВН).

**Совет.** Команда XREF (ССЫЛКА) пришла в современную версию AutoCAD из предыдущих версий, где команды XREF (ССЫЛКА) и EXTERNALREFERENCES (ВНССЫЛКИ) были разными. Основное отличие этих двух команд состоит в том, что команду XREF (и ее псевдоним XR (СС)) можно запускать в варианте командного окна (-XREF (-ССЫЛКА)), а команду EXTERNALREFERENCES — нет. В остальном эти две команды работают одинаково.

Помимо представления информации о добавленных на чертеж внешних ссылках в виде дерева или в виде списка, палитра **EXTERNAL REFERENCES** (рис. 8.7) предоставляет доступ к большинству функций, которые необходимы для управления внешними ссылками.

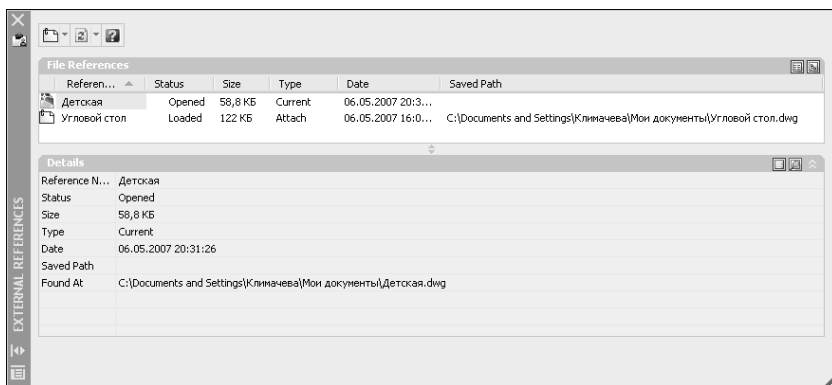


Рис. 8.7. Палитра **EXTERNAL REFERENCES**

Прежде всего это функция добавления внешней ссылки. Так, щелчок по кнопке **Attach DWG** (Присоединить DWG) палитры приводит к открытию диалогового окна **Select Reference File** (Выбор файла внешней ссылки). Помимо добавления можно воспользоваться следующими функциями управления внешними ссылками, доступными через контекстное меню выделенной внешней ссылки:

- **Unload** (Выгрузить). Выгрузка выбранных внешних ссылок из текущего чертежа, вследствие чего они перестают отображаться на чертеже. Выгрузка позволяет повысить производительность AutoCAD и при этом сохранить внешние ссылки чертежа. Для включения отображения ранее выгруженных внешних ссылок достаточно их обновить. Если потребность в использовании внешних ссылок на некоторое время исчезла, но впоследствии эти внешние ссылки могут снова понадобиться, их нужно не удалять, а выгружать;



- **Reload** (Обновить). Принудительное считывание последней сохраненной версии внешней ссылки и добавление считанной информации на текущий чертеж;
- **Detach** (Удалить). Удаление внешней ссылки из текущего чертежа с удалением с чертежа всех ее копий. Удалить можно только внешние ссылки, вставленные в текущий чертеж или наложенные на него (в режиме просмотра дерева отображаются на самом верхнем уровне иерархии). Внедренные внешние ссылки отделить нельзя;
- **Bind** (Внедрить). Внедрение внешней ссылки в качестве постоянной составляющей текущего чертежа. Внешняя ссылка добавляется к чертежу в виде блока. Если файл чертежа внедренной внешней ссылки впоследствии будет обновлен, эти изменения не отобразятся на текущем чертеже.

### **Удаление внешних ссылок из чертежа**

Пользователь может без каких-либо ограничений удалять отдельные экземпляры внешних ссылок. Однако в тех случаях, когда необходимость в использовании одной из внешних ссылок вообще отпала, можно с помощью одной операции удалить и саму внешнюю ссылку, и все ее экземпляры, находящиеся на чертеже. При удалении внешней ссылки из чертежа удаляется и вся информация о соответствующих слоях, типах линий и т. п., которая была добавлена к текущему чертежу при добавлении первого экземпляра ставшей ненужной внешней ссылки.

***Примечание.** Если ко всем экземплярам внешней ссылки применить инструмент **Erase** (Стереть), то при следующем открытии чертежа AutoCAD автоматически удалит соответствующую информацию о внешней ссылке.*

Для удаления внешней ссылки выполните следующие шаги.

1. Откройте палитру **EXTERNAL REFERENCES**, воспользовавшись одним из указанных выше методов.
2. В палитре выберите внешнюю ссылку, необходимость в которой отпала.
3. Щелкните по выбранной внешней ссылке *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Detach** (Удалить).
4. Щелкните по кнопке **OK**.

***Примечание.** Внедренные внешние ссылки удалить из чертежа невозможно.*

### **Выгрузка и обновление внешних ссылок**

Как вы уже знаете, выгрузка файла ненужной внешней ссылки может положительным образом сказаться на производительности AutoCAD, поскольку это избавит программу от необходимости считывать и отображать объекты, хранящиеся в файле внешней ссылки или в любых вложенных внешних ссылках. При этом файл выгруженной внешней ссылки по-прежнему связан с чертежом, что позволит впоследствии обновить его в случае необходимости.

Для выгрузки внешней ссылки выполните следующие шаги.

1. Откройте палитру **EXTERNAL REFERENCES** одним из указанных выше методов.

2. В палитре выберите внешнюю ссылку, необходимость в которой на некоторое время отпала.
3. Щелкните по выбранной внешней ссылке *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Unload** (Выгрузить).
4. Щелкните по кнопке **ОК**.

Хотя AutoCAD автоматически обновляет все внешние ссылки при каждом открытии чертежа с внешними ссылками, а также при каждом выводе чертежа на принтер или графопостроитель, в двух случаях вам все же придется прибнуть к принудительному обновлению внешних ссылок. Во-первых, нужно обновлять ранее выгруженные файлы внешних ссылок, которые снова понадобились для работы с текущим чертежом. Во-вторых, обновление файла внешней ссылки может потребоваться при работе в сети после внесения другими пользователями изменений в такой файл.

Для обновления внешней ссылки выполните следующие шаги.

1. Откройте палитру **EXTERNAL REFERENCES**.
2. В палитре выберите внешнюю ссылку, которую нужно обновить.
3. Щелкните по выбранной внешней ссылке *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Reload** (Обновить).
4. Щелкните по кнопке **ОК**.

### ***Внедрение внешних ссылок в чертежи***

Как уже неоднократно подчеркивалось, внешние ссылки сами по себе не являются частью чертежа, а содержат лишь указатели на собственно файлы чертежей, используемых в качестве внешних ссылок. Это является одним из основных преимуществ использования внешних ссылок. Однако в некоторых случаях полезно внедрить внешние ссылки в текущий чертеж, особенно если необходимо переслать чертежи коллеге или заархивировать законченный чертеж. В подобных ситуациях можно не пересылать или архивировать по отдельности мастер-чертеж и все его внешние ссылки, а внедрить эти внешние ссылки в основную чертеж.

Для внедрения внешней ссылки в мастер-чертеж выполните следующие шаги.

1. Откройте палитру **EXTERNAL REFERENCES**.
2. В палитре выберите внешнюю ссылку, которую нужно внедрить в чертеж.
3. Щелкните по выбранной внешней ссылке *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Bind** (Внедрить). AutoCAD откроет диалоговое окно **Bind Xrefs** (Внедрение ссылок), с помощью которого можно определить, внедрять ли внешнюю ссылку и все определенные в ней зависимые слои, цвета и т. п. объекты в мастер-чертеж или же применить слияние внешней ссылки с чертежом, при котором внешняя ссылка преобразуется в блок.
4. Щелкните по переключателю **Bind** (Внедрение) и или **Insert** (Слияние), а затем по кнопке **ОК**.

При внедрении внешней ссылки в мастер-чертеж переносятся все определенные в ней объекты. Однако в некоторых случаях возникает необходимость внедрить в мастер-чертеж какой-нибудь отдельный объект, определенный в файле внешней ссылки, например текстовый стиль, чтобы им можно было пользоваться даже после удаления внешней ссылки. В подобных ситуациях следует использовать не команду **Bind** контекстного меню внешней ссылки, а специальный инструмент **Bind External Reference** (Внедрение внешней ссылки), который позволяет внедрить в чертеж любое определение блока, размерного стиля, слоя, типа линий или текстового стиля без внедрения всего файла внешней ссылки.

После запуска инструмента откроется диалоговое окно **Xbind** (Внедрение символов), показанное на рис. 8.8, на левой панели которого отображается древовидный список всех внешних ссылок текущего чертежа.

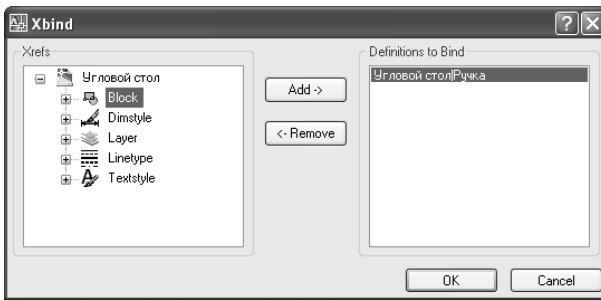



Рис. 8.8. Диалоговое окно **Xbind**

Щелкните по символу «плюс» (+), расположенному рядом с именем файла внешней ссылки, для раскрытия соответствующей ветви дерева и просмотра перечня определений объектов выбранной внешней ссылки. Для внедрения интересующего вас определения в текущий чертеж выберите это определение на левой панели, а затем щелкните по кнопке **Add** (Добавить) для добавления его в список **Definitions to Bind** (Внедряемые описания) *правой* панели. Если объект добавлен в перечень внедряемых по ошибке, выберите его в списке на *правой* панели, а затем щелкните по кнопке **Remove** (Исключить). Подготовив таким образом перечень внедряемых определений, щелкните по кнопке **OK**.

Для запуска инструмента **Bind External Reference** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Object** ⇒ **External Reference** ⇒ **Bind** (Изменить ⇒ Объект ⇒ Внешние ссылки ⇒ Внедрить);
- щелкните по кнопке  **Xbind** (Внедрение символов) панели инструментов **Reference** (ССЫЛКА);
- в командном окне введите команду **XBIND** (ВНЕДРИТЬ) или просто **XB** (ВНД).

### 8.2.3. Инструмент *Clip External Reference*

Добавив к чертежу внешнюю ссылку или вставив блок, можно, воспользовавшись инструментом **Clip External Reference** (Подрезка внешней ссылки), задать *границы видимой области* (clipping boundary), с помощью которых можно выделить отдельный фрагмент экземпляра блока или внешней ссылки. Элементы блока или внешней ссылки, которые находятся вне границы видимой области, становятся невидимыми. При отключении границы видимой области отображаются все элементы блока или внешней ссылки. При перемещении экземпляра блока или внешней ссылки, для которого задана граница видимой области, эта граница перемещается вместе с ним. Внешние ссылки, в которых содержатся вложенные внешние ссылки с заданными границами видимых областей, отображаются в мастер-чертежах с этими границами.

После запуска инструмента **Clip External Reference** AutoCAD предложит выбрать объекты, для которых вы хотите создать границу видимой области. После завершения выбора AutoCAD предложит выбрать один из шести режимов работы инструментов **Clip External Reference**:

Enter clipping option

[ON/OFF/Clipdepth/Delete/generate Polyline/New boundary] <New>:

(Задайте опцию подрезки [Вкл/Откл/Плоскости/Удалить/полиЛиния/Новый контур] <Новый>:)

Когда инструмент запускается первый раз, пользователь обычно просто создает границу видимой области (режим NEW BOUNDARY (НОВЫЙ КОНТУР)). После того как она создана, можно еще раз запустить команду и выбрать другие режимы: включить или отключить границу (ON/OFF (ВКЛ/ОТКЛ)), создать переднюю и заднюю плоскости отсечения (CLIPDEPTH (ПЛОСКОСТИ)) или создать новый объект-полилинию, соответствующий границе видимой области (GENERATE POLYLINE (ПОЛИЛИНИЯ)).

Когда пользователь выбирает режим создания новой границы видимой области, AutoCAD отображает в командном окне следующее приглашение:

Specify clipping boundary:

[Select polyline/Polygonal/Rectangular] <Rectangular>: (Укажите контур подрезки:

[Выбрать полилинию/Многоугольный/Прямоугольный] <Прямоугольный>:)

Нажмите клавишу **Enter** для запуска команды RECTANGULAR (ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ). Программа предложит задать координаты противоположных углов прямоугольной границы. Если выбрать команду POLYGONAL (МНОГОУГОЛЬНЫЙ), AutoCAD предложит задать точки, которые определяют контур многоугольника, а если команду SELECT POLYLINE (ВЫБРАТЬ ПОЛИЛИНИЮ) — выбрать полилинию, которая будет использована в качестве границы видимой области.

Для создания границы видимой области выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Clip External Reference** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Clip** ⇒ **Xref** (Изменить ⇒ Подрезка ⇒ Ссылка);



- щелкните по кнопке **Clip Xref** (Подрезка внешней ссылки) панели инструментов **Reference**;
- в командном окне введите команду **XCLIP** (ССПОДРЕЗАТЬ) или просто **XC** (ССП).

2. Выберите объекты, для которых будет создана граница видимой области, а затем нажмите клавишу **Enter**.

3. В ответ на приглашение выбрать режим работы нажмите **Enter** для выбора режима **NEW BOUNDARY** (НОВЫЙ КОНТУР).

Воспользуйтесь командой выбора полилинии — **SELECT POLYLINE** (ВЫБРАТЬ ПОЛИЛИНИЮ), создания многоугольной — **POLYGONAL** (МНОГОУГОЛЬНЫЙ) или прямоугольной — **RECTANGULAR** (ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ) границы видимой области, а затем либо выберите существующую полилинию, которая будет использована в качестве границы видимой области, либо задайте точки многоугольной или прямоугольной границы.

### 8.2.4. Инструмент *External Reference Frame*

Вновь созданная граница видимой области по умолчанию не видна. Однако режим отображения границы можно изменить, используя инструмент **External Reference Frame** (Контур подрезки внешней ссылки), который изменяет значение системной переменной **XCLIPFRAME**. Когда эта переменная имеет значение 0, все границы видимых областей не отображаются, а когда 1 — отображаются.

Для изменения значения системной переменной воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Object** ⇒ **External Reference** ⇒ **Frame** (Изменить ⇒ Объект ⇒ Внешние ссылки ⇒ Контур);



- щелкните по кнопке **Xref Frame** (Контур подрезки внешней ссылки) панели инструментов **Reference**;
- в командном окне введите имя переменной **XCLIPFRAME**.

### 8.2.5. Изменение пути к файлу внешней ссылки

Если при открытии чертежа, к которому добавлена внешняя ссылка, системе AutoCAD не удастся загрузить ее, поскольку файл этой ссылки был перемещен в другой каталог или переименован, такая внешняя ссылка получает статус *потерянной* (not found). В таких случаях можно повторно установить

связь с файлом, изменив значение свойства внешней ссылки, которое определяет путь к соответствующему файлу.

Для изменения пути к файлу внешней ссылки выполните следующие шаги.

1. Откройте палитру **EXTERNAL REFERENCES**.
2. Выберите внешнюю ссылку, путь к файлу которой вы хотите изменить.
3. Раскройте раздел **Details** (Подробности) и в строке **Found at** (Найден в) — см. рис. 8.8 — щелкните по текущему пути, а затем по появившейся кнопке **Browse**. (Обзор).
4. В открывшемся диалоговом окне **Select new path** (Выбор файла изображения) найдите файл в одном из каталогов диска, а затем щелкните по кнопке **Open** (Открыть). Новый путь к файлу отобразится в соответствующей строке столбца **Saved path** (Сохраненный путь), а также в строке ввода **Found at**.
5. Щелкните по кнопке **OK** для завершения команды.

***Внимание!** Если вы изменяете путь доступа к файлу вложенной внешней ссылки, это изменение сохранится только в том случае, если значение системной переменной `VISRETAIN` установлено равным 1.*

## 8.3. Инструменты и методы модификации блоков и внешних ссылок

Модификацию блоков и внешних ссылок можно выполнять как с использованием инструментов общего назначения (например, **Explode**), так и с помощью специализированных инструментов.

### 8.3.1. Расчленение блоков


Блок — это просто комбинация объектов, которая обрабатывается, как единый объект. Поэтому в тех случаях, когда возникает необходимость в редактировании блока, можно расчленить любой его экземпляр на исходные объекты. Расчлененные объекты сохраняют коэффициент масштабирования, который использовался в момент вставки блока. Операция расчленения распространяется только на один экземпляр блока, не оказывая влияния ни на его определение, ни на другие экземпляры.

При расчленении блока его определение по-прежнему сохраняется в чертеже, поэтому при последующих вставках копий блока они полностью идентичны исходному определению.

***Примечание.** При расчленении блока, который содержит атрибуты, определения атрибутов сохраняются, но их значения у расчлененного экземпляра блока теряются.*

Для расчленения блока выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Explode** одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Modify** ⇒ **Explode** (Изменить ⇒ РасчлениТЬ);
- щелкните по кнопке  **Explode** (РасчлениТЬ) панели инструментов **Modify**;
- в командном окне введите команду **EXPLODE** (РАСЧЛЕНИТЬ) или просто **x** (РАСЧ).

2. Выберите блок, а затем нажмите клавишу **Enter**.

После применения операции расчленения экземпляра блока распадается на образующие его отдельные компоненты. Если в расчленном экземпляре блока содержались вложенные блоки, они останутся нерасчлененными. Однако к ним также можно применить инструмент **Explode**, равно как и к таким компонентам, как полилинии, для получения образующих их более простых объектов.

### 8.3.2. Редактирование описаний блоков

Как вы уже знаете, в определение блока можно включить текстовое описание. При необходимости это описание можно отредактировать, используя инструмент **Make Block** (Создать блок).

Для редактирования описания блока выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Make Block**.
2. В открывшемся диалоговом окне **Block Definition** (Описание блока) выберите из раскрывающегося списка **Name** (Имя) блок, описание которого вы желаете отредактировать.
3. В области **Description** (Пояснение) отредактируйте текст имеющегося описания или введите новый текст.
4. Щелкните по кнопке **OK**.

### 8.3.3. Переопределение блоков

В случае необходимости можно переопределить все экземпляры блока, определенного в текущем чертеже, чтобы обновить изображение всех имеющихся в чертеже экземпляров этого блока. Для переопределения блока, хранящегося в текущем чертеже, нужно создать блок с таким же именем, что и у исходного блока. Если блок был вставлен из отдельного файла и впоследствии был обновлен, нужно повторно вставить этот файл в качестве блока, чтобы обновить все его экземпляры, имеющиеся на текущем чертеже.

Для переопределения блока, хранящегося в текущем чертеже, выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Make Block**.
2. В диалоговом окне **Block Definition** (см. рис. 8.1) выберите из раскрывающегося списка **Name** (Имя) блок, который вы желаете переопределить.

3. С помощью элементов управления группы **Base Point** (Базовая точка) задайте координаты базовой точки вставки.
4. В группе **Objects** щелкните по кнопке **Select Objects** (Выбрать объекты), выберите объекты, которые должны быть включены в переопределенный блок, а затем нажмите клавишу **Enter** для возврата к диалоговому окну.
5. При необходимости задайте новые значения параметров **Block unit** (Единицы блока) и **Description** (Пояснение).
6. Щелкните по кнопке **ОК**. Откроется диалоговое окно, с помощью которого вам будет предложено подтвердить, действительно ли вы хотите переопределить блок.
7. Щелкните по кнопке **Да**. AutoCAD тут же обновит все экземпляры переопределенного блока, имеющиеся на текущем чертеже.

Обновить все экземпляры блока, который был вставлен из отдельного файла, подвергнувшегося модификации после вставки, можно также с помощью инструмента **Insert Block** (Вставить блок). Откройте чертеж, в котором имеются экземпляры такого блока. Для обновления всех экземпляров блока, хранящегося в отдельном файле чертежа, выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Insert Block**.
2. В диалоговом окне **Insert** (см. рис. 8.3) щелкните по кнопке **Browse** и найдите на диске файл нужного чертежа.
3. Щелкните по кнопке **ОК**. Откроется диалоговое окно, с помощью которого вам будет предложено подтвердить, действительно ли вы хотите переопределить блок.
4. Щелкните по кнопке **Да**. AutoCAD тут же обновит все экземпляры переопределенного блока, имеющиеся на текущем чертеже.

При переопределении блока, содержащего атрибуты, все вставленные ранее в чертеж экземпляры этого блока обновляются для отображения внесенных изменений. Однако если вы добавляете новые атрибуты, то эти изменения проявятся только в тех экземплярах блока, которые будут создаваться *после* внесения изменений в его определение. Все же ранее вставленные в чертеж экземпляры останутся без новых атрибутов. Тем не менее в AutoCAD имеется специальный инструмент **Attribute Redefine** (Переопределить блок), призванный решить эту проблему. С его помощью можно обновить имеющиеся экземпляры блоков и включить в них новые атрибуты.

**Совет.** *Прежде чем переопределять блок, создайте объекты и атрибуты, которые вы хотите добавить в его определение. Если вы не сохранили оригинальные объекты, можете вставить в чертеж экземпляр блока, а затем расчлнить на отдельные объекты.*

Для переопределения блока с атрибутами и обновления атрибутов в имеющихся экземплярах этого блока выполните следующие шаги.

1. В командном окне введите команду **ATTREDEF**.
2. В ответ на приглашение введите имя переопределяемого блока.
3. Выберите объекты, которые вы хотите объединить в новом определении блока, а затем нажмите клавишу **Enter**.



4. Задайте базовую точку вставки нового блока.

Как только вы зададите базовую точку вставки, AutoCAD начнет обновление имеющихся экземпляров переопределенного блока. Эта операция может длиться несколько минут, в зависимости от количества экземпляров блока, вставленных в чертеж. Если вы добавили в переопределенный блок новые атрибуты, их используемые по умолчанию значения появятся во всех обновленных экземплярах блока. Затем при необходимости вы можете отредактировать отдельные экземпляры. Если вы удалите какие-либо атрибуты из переопределенного блока, эти атрибуты будут удалены также из всех обновленных экземпляров блока.

### 8.3.4. Редактирование блоков и внешних ссылок

Хотя использование внешних ссылок существенно облегчает работу в тех случаях, когда нужно скомбинировать несколько разных чертежей, а также упрощает управление сложными комплектами чертежей, но в некоторых ситуациях их применение может не упростить, а усложнить работу. Типичным примером такой ситуации является редактирование объектов, принадлежащих внешней ссылке. Однако разработчики AutoCAD предусмотрели возможные проблемы, реализовав в AutoCAD поддержку *редактирования на месте* (in-place editing), благодаря которой объекты любой внешней ссылки можно редактировать непосредственно в мастер-чертеже, к которому она добавлена. Кроме того, с помощью механизма редактирования на месте можно вносить изменения в определения блока, хранящиеся в текущем чертеже.

#### *Инструмент Reference Edit*

Для перехода в режим редактирования на месте используется инструмент **Reference Edit** (Редактирование вхождений). После запуска инструмента AutoCAD предложит выбрать внешние ссылки, которые необходимо отредактировать. Щелкните по объекту (т. е. блоку или внешней ссылке), который вы намереваетесь отредактировать. После завершения выбора AutoCAD откроет диалоговое окно **Reference Edit** (Редактирование вхождений), подобное тому, что показано на рис. 8.9.

В этом диалоговом окне отображается имя ссылки, а также всех вложенных в нее внешних ссылок. Воспользовавшись списком ссылок, отображенным на левой панели окна, можно выбрать ту из них, которую требуется отредактировать.

Для запуска инструмента **Reference Edit** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- щелкните дважды по внешней ссылке;

*Примечание.* При двойном щелчке по блоку система переходит в режим редактора блоков, который позволяет не только редактировать определения блоков, но и создавать динамические блоки. Подробнее редактор блоков рассмотрен ниже в этой главе.

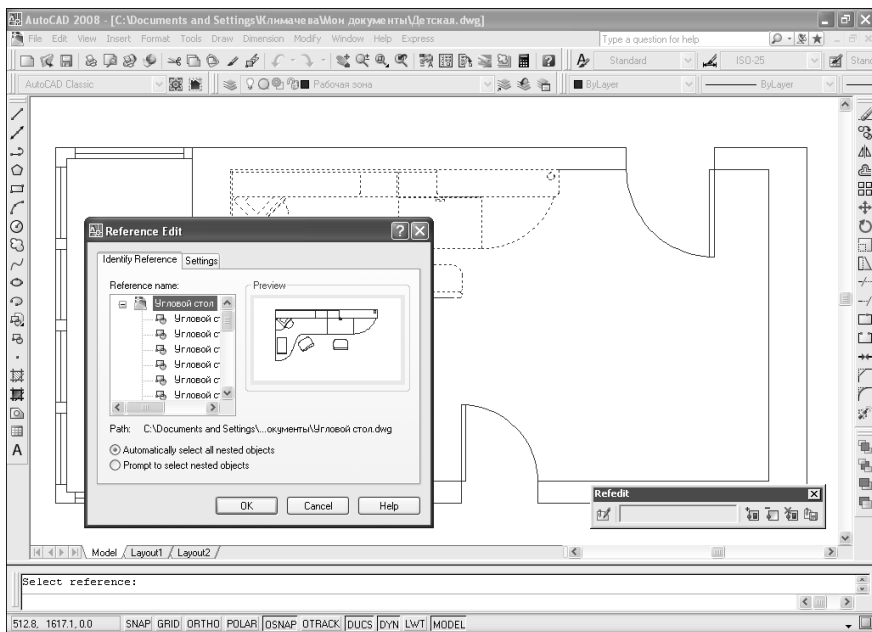


Рис. 8.9. Диалоговое окно **Reference Edit**

- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Xref and Block In-place Editing** ⇒ **Edit Reference In-Place** (Сервис ⇒ Внешняя ссылка или блок для местного редактирования ⇒ Редактирование вхождений);
- щелкните по кнопке  **Edit Reference In-Place** (Редактирование вхождений) панели инструментов **Refedit** (РедСсыл);
- в командном окне введите команду **REFEDIT** (ССЫЛПРЕД).

Вложенные ссылки отображаются в окне **Reference Edit** только в том случае, если выбранный объект является частью вложенной ссылки. Если для редактирования на месте выбран блок, можно включить отображение определенных атрибутов и сделать их доступными для редактирования, установив на вкладке **Settings** (Параметры) диалогового окна **Reference Edit** флажок **Display attribute definitions for editing** (Вывести описания атрибутов для редактирования). Изменения, внесенные в определениях атрибута блока, распространяются только на экземпляры блока, которые будут вставляться в чертеж после завершения редактирования. Атрибуты имеющихся экземпляров блока останутся неизменными.

Выбрав в окне **Reference Edit** внешнюю ссылку, которую вы хотите отредактировать, щелкните по кнопке **OK**. Программа предложит выбрать вложенные объекты. Выберите подлежащие изменению объекты и нажмите клавишу **Enter**. Выбранные объекты станут частью так называемого *рабочего набора* (working set), т. е. группы объектов, временно доступных для

редактирования. AutoCAD визуально выделяет объекты, доступные для редактирования на месте, отображая их в обычном режиме, в то время как другие объекты на чертеже отображаются обесцвеченными. По умолчанию все остальные объекты чертежа обесцвечиваются на 50%.

### *Добавление или удаление объектов из рабочего набора*

После того как вы выбрали объекты, включаемые в рабочий набор, отобразится панель инструментов **Refedit** с именем выбранной внешней ссылки. Кроме того, с помощью инструментов этой панели можно получить доступ к другим командам редактирования на месте. Эта панель инструментов отображается автоматически, когда начинается редактирование на месте, и так же автоматически закрывается, когда внесенные изменения сохраняются в файле внешней ссылки или когда они отменяются.

Для добавления объектов в рабочий набор выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Add to Working set** (Добавить в рабочий набор) одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Xref and Block In-place Editing** ⇒ **Add to Working set** (Сервис ⇒ Внешняя ссылка или блок для местного редактирования ⇒ Добавить в рабочий набор);



- щелкните по кнопке **Add to Working set** (Добавить в рабочий набор) панели инструментов **Refedit**;
- в командном окне введите команду **REFSET** (ССЫЛНАБ), а затем нажмите клавишу **Enter** для автоматического запуска режима ADD (ДОБАВИТЬ).

2. Выберите объекты, которые вы желаете добавить в рабочий набор, а затем нажмите клавишу **Enter**.

Для удаления объектов из рабочего набора выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Remove from Working set** (Исключить из рабочего набора) из следующих методов:

- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Xref and Block In-place Editing** ⇒ **Remove from Working set** (Сервис ⇒ Внешняя ссылка или блок для местного редактирования ⇒ Исключить из рабочего набора);



- щелкните по кнопке **Remove from Working set** (Исключить из рабочего набора) панели инструментов **Refedit**;
- в командном окне введите команду **REFSET** (ССЫЛНАБ), а затем введите **REMOVE** (ИСКЛЮЧИТЬ) или просто **R** (И).

2. Выберите объекты, которые вы желаете удалить, а затем нажмите **Enter**.

При редактировании на месте можно редактировать объекты рабочего набора, вычерченные на заблокированном слое внешней ссылки. Для этого достаточно всего лишь разблокировать соответствующий слой. Хотя все внесенные в редактируемые объекты изменения сохраняются во внешней ссыл-

ке, состояние слоя после завершения редактирования все равно останется таким, каким оно было определено в файле чертежа внешней ссылки.

### **Сохранение внесенных изменений**

Завершив редактирование на месте, можно сохранить внесенные изменения в файле внешней ссылки или в определении блока или отменить их.

Для сохранения изменений в файле внешней ссылки или в определении блока воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Xref and Block In-place Editing** ⇒ **Save Reference Edits** (Сервис ⇒ Внешняя ссылка или блок для местного редактирования ⇒ Сохранить изменения вхождения);



- щелкните по кнопке **Save Reference Edits** (Сохранить изменения вхождения) панели инструментов **Refedit**;
- щелкните *правой* кнопкой мыши по области черчения и выберите команду контекстного меню **Close REFEDIT Session** ⇒ **Save Reference Edits** (Завершение сеанса ССЫЛПРЕД ⇒ Сохранить изменения вхождения);
- в командном окне введите команду **REFCLOS** (ССЫЛЗАКР), а затем нажмите клавишу **Enter** для автоматического запуска режима **SAVE** (СОХРАНИТЬ).

Откроется диалоговое окно предупреждения, которое напомнит вам, что все изменения, внесенные в ходе редактирования, будут сохранены в исходном объекте. Для подтверждения сохранения изменений щелкните по кнопке **ОК**. Для отмены команды и продолжения редактирования на месте щелкните по кнопке **Cancel** (Отменить).

Для отмены всех изменений, внесенных в рабочий набор в ходе редактирования, воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Xref and Block In-place Editing** ⇒ **Close Reference** (Сервис ⇒ Внешняя ссылка или блок для местного редактирования ⇒ Закрыть вхождение);



- щелкните по кнопке **Close Reference** (Закрыть вхождение) панели инструментов **Refedit**;
- щелкните *правой* кнопкой мыши по области черчения и выберите команду контекстного меню **Close REFEDIT Session** ⇒ **Save Reference Edits** (Завершение сеанса ССЫЛПРЕД ⇒ Сохранить изменения вхождения);
- в командном окне введите команду **REFCLOS** (ССЫЛЗАКР), а затем введите **DISCARD** (ОТМЕНИТЬ) или просто **D** (O).


Откроется диалоговое окно с напоминанием, что все изменения, внесенные в ходе редактирования, будут отменены. Для подтверждения отмены изменений щелкните по кнопке **ОК**. Для отмены команды и продолжения редактирования на месте щелкните по кнопке **Cancel**.

При сохранении изменений в файле внешней ссылки или в определении блока добавляемые объекты наследуют свойства, которые могут отсутство-

вать во внешней ссылке или в определении блока. Например, если добавляется объект, вычерченный в основном чертеже на слое, который не существует в ссылке, этот слой также добавляется в ссылку.

### *Инструмент Block Editor*

Проще всего создать определение динамического блока путем модификации определения уже имеющегося статического блока. Для этого следует использовать инструмент **Block Editor** (Редактор блоков), запуск которого можно осуществить, выделив имеющийся блок (либо объекты, которые нужно объединить в блок) и воспользовавшись одним из следующих методов:

- выбрать команду меню **Tools** ⇒ **Block Editor** (Сервис ⇒ Редактор блоков);
- щелкнуть по кнопке  **Block Editor** (Редактор блоков) панели инструментов **Standard**;
- щелкнуть *правой* кнопкой мыши и выбрать команду контекстного меню **Block Editor** (Редактор блоков);
- щелкнуть дважды по имеющемуся блоку;
- ввести в командном окне команду **BEEDIT** (БЛОКРЕД) или просто **BE**.

После запуска инструмента на экране появится диалоговое окно **Edit Block Definition** (Редактирование описания блока), в котором может отображаться предварительно выделенный блок. Если нужно создать новое определение блока на основе уже имеющегося, введите новое имя в строке **Block to create or edit** (Блок для создания или изменения), а затем щелкните по кнопке **OK**.

Система перейдет в режим редактирования определения блока, который представляет собой нечто подобное режиму редактирования на месте, с той лишь разницей, что в области черчения отображается только определение блока, выбранное в диалоговом окне **Edit Block Definition** (рис. 8.10).

Как видно из рис. 8.10, в режиме редактирования определения блока на экране появляется палитра **BLOCK AUTHORIZING PALETTES** (ПАЛИТРЫ ВАРИАЦИЙ БЛОКОВ – ВСЕ ПАЛИТРЫ) с тремя вкладками. Эта палитра представляет собой специальный инструмент AutoCAD, называемый *инструментальной палитрой* (toolbox palette). Каждая вкладка инструментальной палитры фактически представляет собой отдельную палитру: **Parameters** (Параметры), **Actions** (Операции) и **Parameter Sets** (Наборы параметров).

В общем случае создание определения динамического блока происходит в следующей последовательности.

1. Создание или модификация объектов, образующих определение статического блока.
2. Преобразование статического блока в динамический путем добавления в определение параметров.
3. Обеспечение динамического изменения блока путем добавления в определение операций, связанных с созданными в п. 2 параметрами.

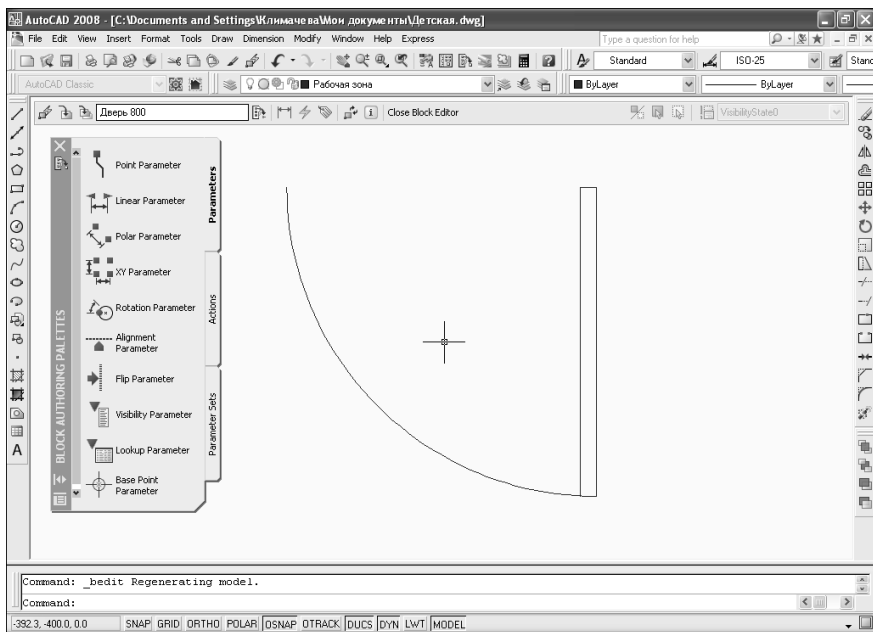


Рис. 8.10. Режим редактирования определения блока с помощью инструмента **Block Editor**

4. Сохранение изменений определения блока и последующая вставка его экземпляра в чертеж.

**Примечание.** На вкладке **Parameter Sets** представлены типовые наборы параметров и связанных с ними операций, которые могут использоваться при создании простых динамических блоков.

Поскольку инструменты и методы создания определений статических блоков были рассмотрены выше (все эти инструменты и методы доступны и в режиме редактирования определения блока), мы сразу перейдем к рассмотрению нюансов работы с параметрами и операциями.

Завершив создание определения динамического блока, следует сохранить его в чертеже. Для этого можно воспользоваться одним из следующих методов:

- для сохранения измененного определения под тем же именем приме-

нить инструмент 

**Save Block Definition** (Сохранение описания блока) — команда BSAVE (БЛОКСОХР) или просто BS (БС). После этого можно продолжить работу в режиме редактирования блока;

- для сохранения измененного определения под другим именем приме-

нить инструмент 

**Save Block As** (Сохранить блок как) — команда BSAVEAS (БЛОКСОХР). После этого можно продолжить работу в режиме редактирования блока;

- для завершения сеанса работы воспользоваться инструментом **Close Block Editor** (Закрывать редактор блоков) — команда BCLOSE (БЛОКРЕДЗАКР) или просто ВС (БС). При этом AutoCAD предложит сохранить модифицированное определение с тем же именем, не сохранять результаты или отменить операцию выхода из режима редактирования. Если пользователь решил выйти из режима редактирования, AutoCAD возвращается в обычный режим черчения с сохранением (или без сохранения) модифицированного определения блока;
- для завершения текущего сеанса с последующим началом нового сеанса редактирования нового или имеющегося блока воспользоваться инстру-



ментом **Edit or Create Block Definition** (Изменение или создание описания блоков) — команда BEDIT (БЛОКРЕД). Как и в случае выхода из режима редактирования, пользователю будет предложено сохранить результаты модификации текущего определения блока. Затем программа откроет окно **Edit Block Definition** и предложит создать новое определение блока либо выбрать уже имеющееся, после чего начнется новый сеанс редактирования определения выбранного блока.

После сохранения определения динамического блока и возврата к чертежу это определение можно вставить точно так же, как и определение статического блока. Отличия заключаются лишь в том, что после щелчка по вставленному динамическому блоку появляются дополнительные маркеры выделения, соответствующие добавленным к определению блока параметрам. Перетаскивая блок с помощью этих маркеров выделения, можно применить к нему операции, которые были связаны с параметрами при создании динамического блока.

## 8.4. Инструменты и методы управления содержимым чертежей

К основным инструментам AutoCAD, которые используются для управления содержимым чертежей, относятся инструменты **DesignCenter** (iЦентр управления) и **Sheet Set Manager** (Диспетчер подшивок). На уровне пользовательского интерфейса эти инструменты реализованы не в виде диалоговых окон, а в виде палитр **DESIGNCENTER** и **SHEET SET MANAGER** (ДИСПЕТЧЕР ПОДШИВОК), которые и будут рассмотрены в оставшихся разделах этой главы.

### 8.4.1. Палитра DESIGNCENTER

Палитра **DESIGNCENTER** облегчает как поиск и организацию файлов чертежей и содержащихся в них объектов, так и повторное использование этой информации в новых чертежах. В частности, эта палитра позволяет решать такие задачи, как:

- открытие чертежей;
- поиск чертежей и других файлов;
- поиск определенного содержимого (блоков, слоев, размерных стилей и т. п.) в имеющихся чертежах и их повторное использование в текущем чертеже;
- вставка блоков и присоединение внешних ссылок и изображений;
- перетаскивание образцов штриховки на чертеж.

При первом открытии палитра **DESIGNCENTER** по умолчанию появляется в режиме плавающей палитры возле левой границы области черчения (рис. 8.11). Для переключения палитры **DESIGNCENTER** в режим пристыкованной палитры достаточно щелкнуть дважды по ее заголовку.

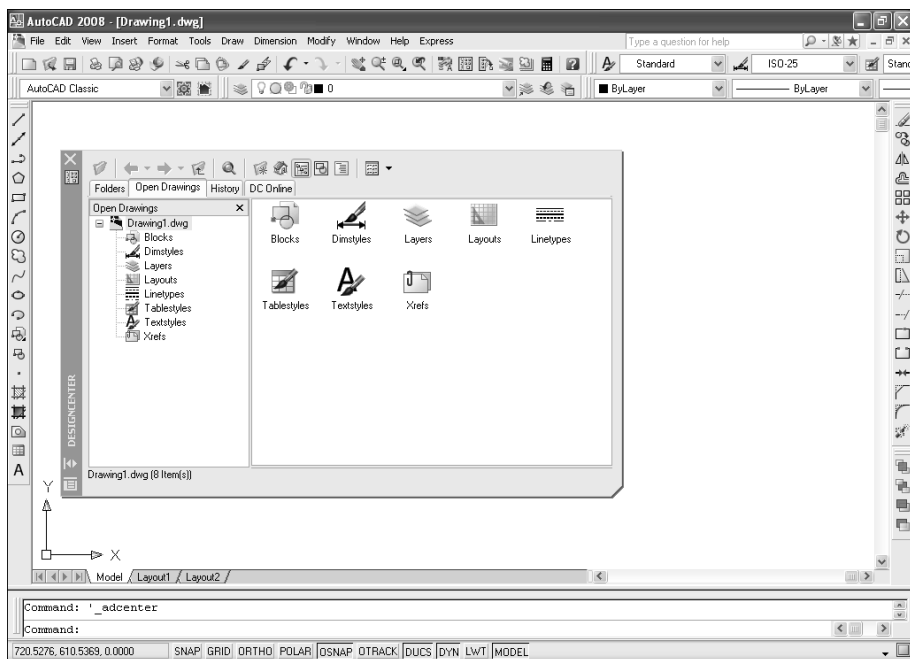



Рис. 8.11. Палитра **DESIGNCENTER** в режиме плавающей палитры, открытая на вкладке **Open Drawings**

Если палитра **DESIGNCENTER** вообще не отображается на экране, для ее открытия воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Palettes** ⇒ **DesignCenter** (Сервис ⇒ Палитры ⇒ iЦентр управления);
- щелкните по кнопке  **DesignCenter** панели инструментов **Standard**;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+2**;



- введите в командном окне команду **ADCENTER** (ЦУВКЛ) или просто **ADC** (ЦУ).

Закреть палитру **DESIGNCENTER** можно, воспользовавшись теми же методами, что и для ее открытия, за исключением команды, которая запускается из командного окна: вместо команды **ADCENTER** (ЦУВКЛ) для закрытия палитры следует ввести команду **ADCCLOSE** (ЦУОТКЛ). Кроме того, во всех случаях, когда в заголовке палитры отображается стандартная кнопка закрытия окна Windows, пользователь может закрыть палитру, просто щелкнув по этой кнопке.

Независимо от режима отображения палитры **DESIGNCENTER**, на ней размещены четыре вкладки: **Folders** (Папки), **Open Drawings** (Открытые чертежи), **History** (Журнал) и **DC Online**.

Вкладки **Folders** и **Open Drawings** разделены на две части: в левой части находится навигационная панель, или *иерархический список*, а в правой части — *панель просмотра содержимого*, или *палитра элементов чертежа*. Кроме того, в правой части палитры **DESIGNCENTER** может отображаться панель *предварительного просмотра содержимого* и *панель просмотра описаний*. Если эти две панели отображены, они занимают часть пространства, отведенного для правой панели. Левая и правая панели отделены друг от друга вертикальной разделительной полосой. В верхней части палитры **DESIGNCENTER** расположена панель инструментов.

### Вкладка **Folders**

Работа с палитрой **DESIGNCENTER**, открытой на вкладке **Folders**, подобна работам проводником Windows. Однако возможности иерархического списка палитры **DESIGNCENTER** значительно шире, чем возможности проводника, поскольку в палитре учитывается специфика AutoCAD. Например, в палитре **DESIGNCENTER** в виде иерархического списка представлены не только папки и файлы, но и содержимое файлов чертежей. Щелкнув по соответствующему символу «плюс» (+), пользователь может просмотреть содержимое чертежа (рис. 8.12), не открывая его в окне AutoCAD. Содержимое выбранного элемента списка отображается на панели просмотра содержимого палитры **DESIGNCENTER**.

При необходимости можно отключить отображение иерархического списка после того, как нужный источник найден и выбран, чтобы освободить больше места для палитры элементов чертежа. Отключить отображение иерархического списка можно одним из следующих способов:

- щелкнуть по кнопке  **Tree View Toggle** (Область структуры) панели инструментов палитры **DESIGNCENTER**;
- щелкнуть *правой* кнопкой мыши по палитре элементов чертежа и выбрать команду контекстного меню **Tree** (Область структуры).

Для того чтобы снова включить отображение иерархического списка, воспользуйтесь одним из двух указанных выше способов.

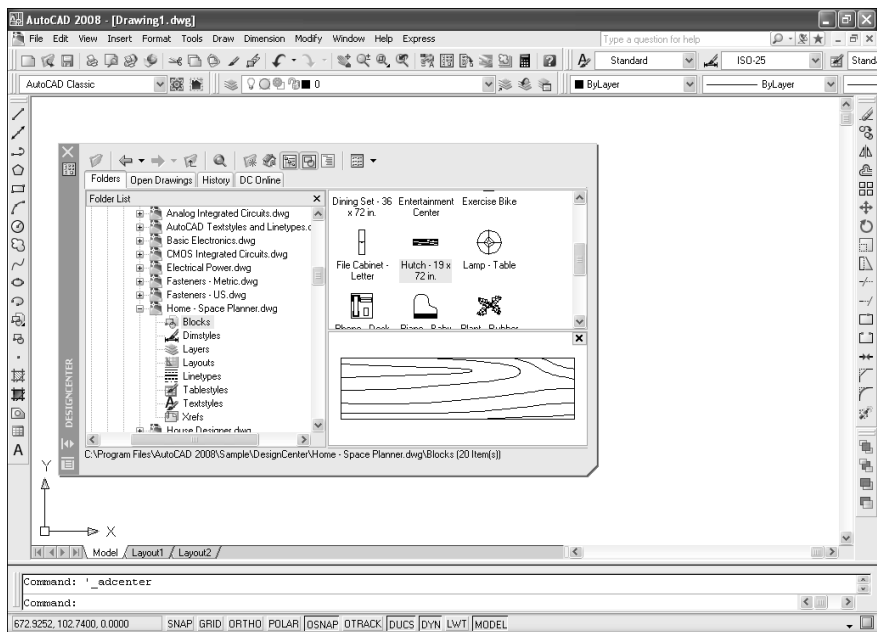



Рис. 8.12. С помощью иерархического списка и панели просмотра содержимого вкладки **Folders** можно быстро просмотреть содержимое чертежа, не открывая его в AutoCAD

Что касается панели просмотра содержимого, или палитры элементов чертежа, то в ней отображается содержимое текущего источника, выбранного или в иерархическом списке, или с помощью диалогового окна **Load** (Загрузка содержимого). Последнее почти идентично диалоговому окну **Select File**, которое используется для открытия чертежей.

Для того чтобы загрузить содержимое папки, файла или иного источника в палитру **DESIGNCENTER**, воспользуйтесь одним из следующих методов:

- щелкните по кнопке  **Load** (Загрузить) панели инструментов палитры **DESIGNCENTER**;
- щелкните *правой* кнопкой мыши по полю палитры элементов чертежа и выберите команду контекстного меню **Open** (Открыть).

При использовании любого из этих двух методов на экране появляется уже упоминавшееся диалоговое окно **Load**, методы работы с которым аналогичны методам работы с диалоговым окном **Select File**.

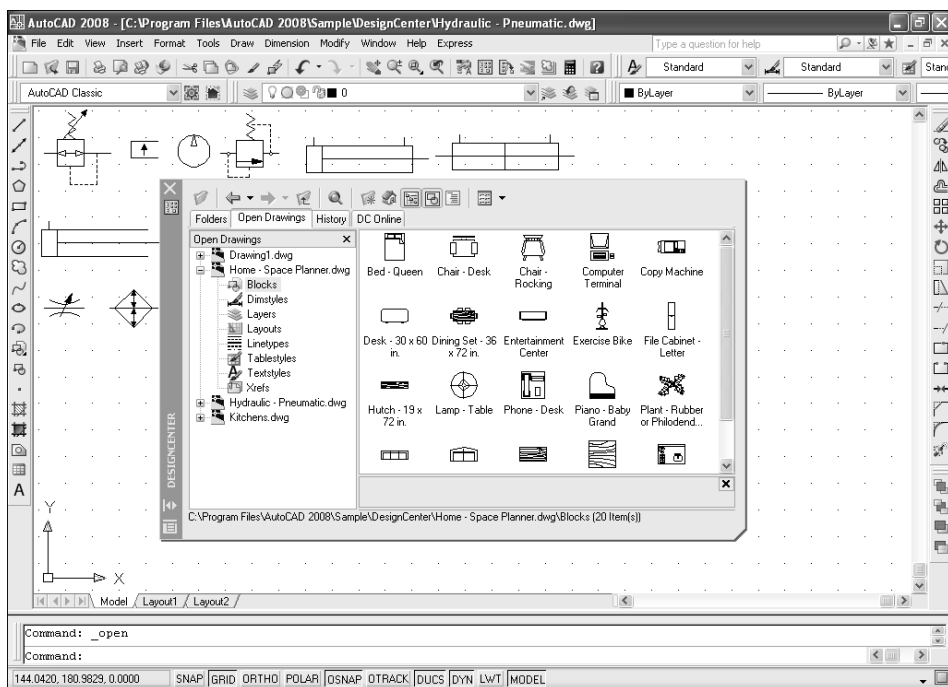
Для перемещения вверх и вниз по иерархии дисков, папок, файлов и элементов чертежей можно использовать не иерархический список (например, если его отображение отключено, как было описано выше), а саму палитру. Для отображения содержимого элемента палитры, т. е. для перехода в иерархии элементов на один уровень вниз, достаточно щелкнуть дважды по этому

элементу, а для возврата на предыдущий уровень — по кнопке **Up** (Вверх) панели инструментов палитры **DESIGNCENTER**.

**Внимание!** Если достигнут самый нижний уровень иерархии (например, список блоков чертежа), двойной щелчок по элементу этого уровня приведет к вставке соответствующего элемента в чертеж. В некоторых случаях (например, при вставке определения блока) на экране появляется диалоговое окно, а в других (например, при вставке стилей) AutoCAD вставляет элемент в текущий чертеж, не извещая об этом пользователя.

### Вкладка **Open Drawings**

Вкладка **Open Drawings**, в отличие от вкладки **Folders**, позволяет работать не с файлами и папками, хранящимися на локальных, сетевых и удаленных дисках, а с файлами, непосредственно открытыми в AutoCAD. В целом принципы работы с открытыми чертежами не отличаются от принципов работы с файлами, хранящимися на диске. В частности, раскрыть или закрыть список содержимого файла чертежа можно, щелкнув по символу «плюс» (+) или «минус» (-), соответственно, расположенному рядом с именем файла чертежа (рис. 8.13).



**Рис. 8.13.** С помощью иерархического списка и панели просмотра содержимого вкладки **Open Drawings** можно быстро просмотреть содержимое открытых чертежей

Как уже отмечалось выше, нижняя часть правой панели палитры **DESIGNCENTER** может отводиться для размещения панели предварительного просмотра содержимого и панели просмотра описаний.

Для отображения панели предварительного просмотра щелкните по кнопке **Preview** (Образцы) панели инструментов **DESIGNCENTER** или щелкните *правой* кнопкой мыши по полю палитры и выберите из контекстного меню команду **Preview** (Образцы). Повторный щелчок по той же кнопке или выбор команды из контекстного меню приведет к отключению отображения панели.

Для отображения панели просмотра описаний щелкните по кнопке **Description** (Пояснения) панели инструментов палитры **DESIGNCENTER** или щелкните *правой* кнопкой мыши по полю палитры и выберите команду **Description** (Пояснения) из контекстного меню.

Описание можно скопировать в буфер обмена Windows, но изменить его с помощью палитры **DESIGNCENTER** нельзя. Для редактирования описания чертежа нужно открыть чертеж и применить команду **File** ⇒ **Drawing Properties** (Файл ⇒ Свойства чертежа). Для редактирования описания блока следует отредактировать определение блока, открыв соответствующий чертеж.

### **Вкладки History и DC Online**

Вкладки **History** и **DC Online** палитры **DESIGNCENTER** имеют вспомогательное назначение, поэтому не обладают развитой функциональностью. Эти вкладки удобно использовать в тех случаях, когда пользователь работает с распределенными чертежами, доступ к которым осуществляется с использованием интернет-технологий.

Вкладка **History** (рис. 8.14) позволяет быстро перейти к чертежам, содержимое которых пользователь просматривал на вкладке **Folders**.

Двойной щелчок по файлу из списка вкладки **History** приведет к автоматическому переходу на вкладку **Folders**, на левой панели которой будет представлено содержимое соответствующего файла.

Вкладка **DC Online** (рис. 8.15) представляет собой упрощенный вариант браузера Интернета, о чем нетрудно догадаться по кнопкам панели инструментов, которые появляются в палитре **DESIGNCENTER** при переходе на эту вкладку.

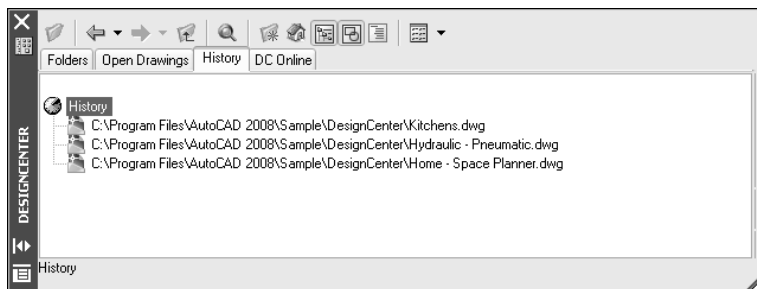
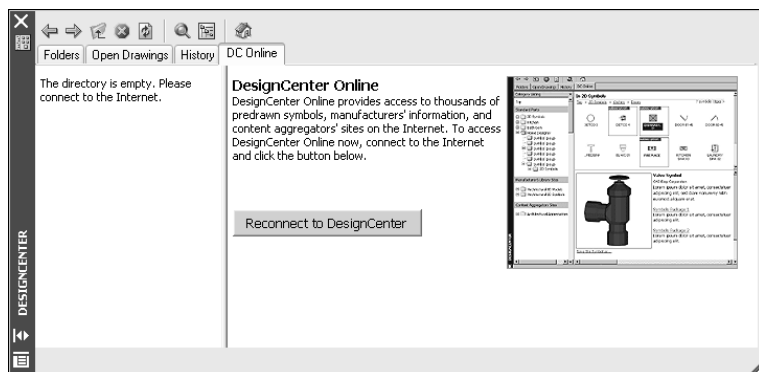


Рис. 8.14. Просмотр списка чертежей вкладки **History**

Рис. 8.15. Вкладка **DC Online**

Однако существенное отличие вкладки **DC Online** от обычного браузера состоит в том, что эта вкладка позволяет подключаться лишь к сайту DesignCenter Online. На этом сайте имеется подборка различных элементов, которые можно вставлять в открытый чертеж, а также ссылки на сайты компаний, создавших эти элементы. Для подключения к сайту нужно установить связь с Интернетом и щелкнуть по кнопке **Reconnect to DesignCenter**. После установления связи на вкладке появится содержимое сайта DesignCenter Online, с которым можно работать, как с обычным сайтом, открытым в окне браузера.

### 8.4.2. Палитра **SHEET SET MANAGER**

Итак, палитра **DESIGNCENTER** представляет собой инструмент, напоминающий специализированный вариант проводника Windows, который обеспечивает как высокоуровневое управление файлами чертежей, так и низкоуровневое управление их содержимым. С этой точки зрения палитра **SHEET SET MANAGER** (ДИСПЕТЧЕР ПОДШИВОК) — это средство исключительно высокоуровневого управления специализированным содержимым чертежей (листами компоновок), объединенными в так называемые *подшивки*.

Использование подшивок оправдано при работе над крупными проектами, участники которых должны передавать друг другу комплекты чертежей, состоящие из множества листов. Механизм подшивок позволяет объединить все чертежи проекта в один файл, что, как нетрудно понять, значительно упрощает обмен чертежами между участниками рабочей группы проекта. Кроме того, использование механизма подшивок предоставляет и другие преимущества:

- **применение сквозной нумерации.** Листы, включенные в подшивку, могут иметь сквозную нумерацию, которая автоматически обновляется при удалении листов из подшивки или при добавлении к ней новых листов. Механизм автоматической нумерации листов подшивки базируется на использовании полей;
- **управление листами, включенными в подшивку.** Палитра **SHEET SET MANAGER** обеспечивает простой и интуитивно понятный интерфейс, с

помощью которого пользователь может быстро находить и открывать нужные листы подшивки, а также добавлять в нее новые листы и удалять листы, необходимость в которых отпала;

- **обеспечение многопользовательского режима работы.** В отличие от чертежей, с одной и той же подшивкой могут работать одновременно несколько пользователей. Каждый пользователь может вносить изменения только в один из чертежей, включенных в подшивку, однако при этом все пользователи рабочей группы беспрепятственно могут работать с этой подшивкой так, словно каждый из них является единственным владельцем подшивки;
- **автоматизация применения шаблонов.** Подшивка может быть основана как на едином шаблоне всех листов, так и на отдельных шаблонах для отдельных листов;
- **упрощение передачи электронного набора чертежей и их архивации.** Подшивки можно сохранять в виде файла электронного набора чертежей для последующей передачи другим пользователям. Кроме того, при применении архивации подшивок исключается вероятность потери каких-то файлов проекта, поскольку такая архивация осуществляется на уровне всей подшивки в целом;
- **упрощение печати чертежей и их публикации в Интернете.** Печать чертежей, включенных в подшивку, равно как и их публикация в Web сводится к одной операции, независимо от количества листов подшивки. Кроме того, можно осуществлять не только печать и публикацию чертежей подшивки, но и вложенных групп.

***Примечание.** Как уже неоднократно отмечалось, подшивки базируются на листах компоновок (layout). Подробное описание процесса создания и использования таких листов при печати приведено в главе 9, поэтому здесь мы не будем останавливаться на этих вопросах, а сосредоточимся лишь на особенностях использования палитры **SHEET SET MANAGER**.*

Если палитра **SHEET SET MANAGER** не отображается на экране, для ее открытия воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Palettes** ⇒ **Sheet Set Manager** (Сервис ⇒ Палитры ⇒ Диспетчер подшивок);
- щелкните по кнопке  **Sheet Set Manager** (Диспетчер подшивок) панели инструментов **Standard**;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+4**;
- введите в командном окне команду **SHEETSET** (ЦУВКЛ) или просто **SSM** (ЦУ).

Закреть палитру **SHEET SET MANAGER** можно, воспользовавшись теми же методами, что и для ее открытия, за исключением команды, которая запускается из командного окна: вместо команды **SHEETSET** (ЦУВКЛ) для закрытия палитры следует ввести команду **SHEETSETHIDE** (ПОДШИВКАОТКЛ). Кроме того, во всех случаях, когда в заголовке палитры отображается стан-

дартная кнопка закрытия окна Windows, пользователь может закрыть палитру, просто щелкнув по этой кнопке.

Независимо от режима отображения палитры **SHEET SET MANAGER**, на ней отображается три вкладки (рис. 8.16): **Sheet List** (Список листов), **Sheet Views** (Виды на листе) и **Model Views** (Виды моделей).

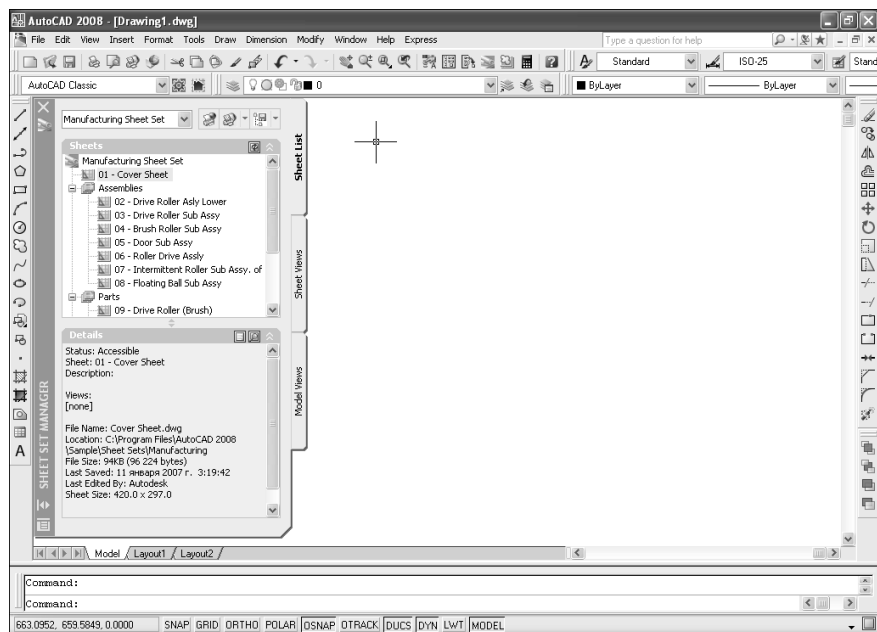


Рис. 8.16. Палитра **SHEET SET MANAGER**, открытая на вкладке **Sheet List**

### Вкладка **Sheet List**

Вкладка **Sheet List** палитры **SHEET SET MANAGER** содержит перечень листов компоновок, включенных в открытую подшивку, а также вложенных групп. Эта вкладка предназначена для управления листами компоновок и всей подшивкой в целом. С ее помощью можно изменить свойства всей подшивки, вложенной группы, нескольких листов или отдельного листа. Также с помощью вкладки **Sheet List** осуществляется добавление и удаление листов из подшивки, а также импорт листов из других чертежей и экспорт подшивки в различные форматы.

Для того чтобы добавить лист в открытую подшивку, выполните следующие шаги.

1. Щелкните *правой* кнопкой мыши по имени подшивки, в которую нужно добавить новый лист, и выберите команду контекстного меню **New Sheet** (Создать лист).
2. В появившемся диалоговом окне **New Sheet** (Новый лист) (рис. 8.17) введите в строке **Number** (Номер) номер листа, а в строке **Sheet title** (Название листа) — название, которое будет отображаться в палитре **SHEET SET**

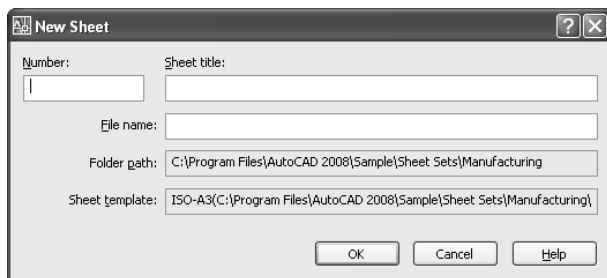


Рис. 8.17. Диалоговое окно **New Sheet**

**MANAGER** при работе с подшивкой. Имя файла чертежа генерируется автоматически из номера и названия, но в случае необходимости его можно изменить, откорректировав текст в строке **File name** (Имя файла).

- Щелкните по кнопке **ОК** для закрытия диалогового окна **New Sheet**. Новый лист появится в текущей подшивке на вкладке **Sheet List**.

Кроме создания нового листа, в подшивке можно создать *вложенную группу*. Вложенные группы выполняют те же функции, что и вложенные каталоги на диске, т. е. облегчают размещение листов подшивки по тем или иным признакам. Кроме того, вложенной группе можно присвоить отдельный шаблон, не совпадающий с шаблоном основной подшивки и (или) других вложенных групп.

Для добавления вложенной группы щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **New Subset** (Создать группу). В открывшемся диалоговом окне **Subset Properties** (Свойства группы листов), показанном на рис. 8.18, следует задать имя новой группы листов, а также в случае необходимости изменить путь к шаблону и (или) файлам чертежей, листы компоновок которых будут входить в эту группу. Если установить флажок **Prompt for template** (С запросом шаблона), при добавлении новых листов в группу AutoCAD каждый раз будет запрашивать у пользователя шаблон, который нужно использовать для этого листа. Завершив настройку свойств подшивки, щелкните по кнопке **ОК**.

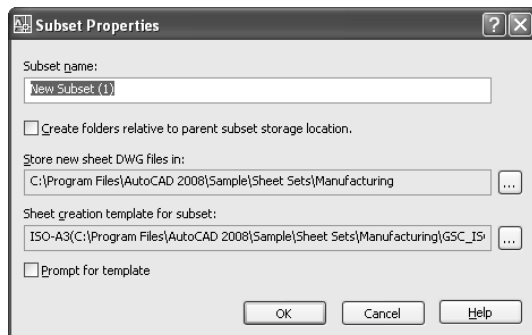


Рис. 8.18. Диалоговое окно **Subset Properties**



В случае необходимости пользователь может изменить порядок следования листов и вложенных групп на вкладке **Sheet List** (Список листов), перетаскивая соответствующие элементы с помощью мыши. Для удаления листа следует выделить этот лист (либо несколько листов), а затем выбрать из контекстного меню листа (рис. 8.19) команду **Remove Sheet** (Удалить группу).

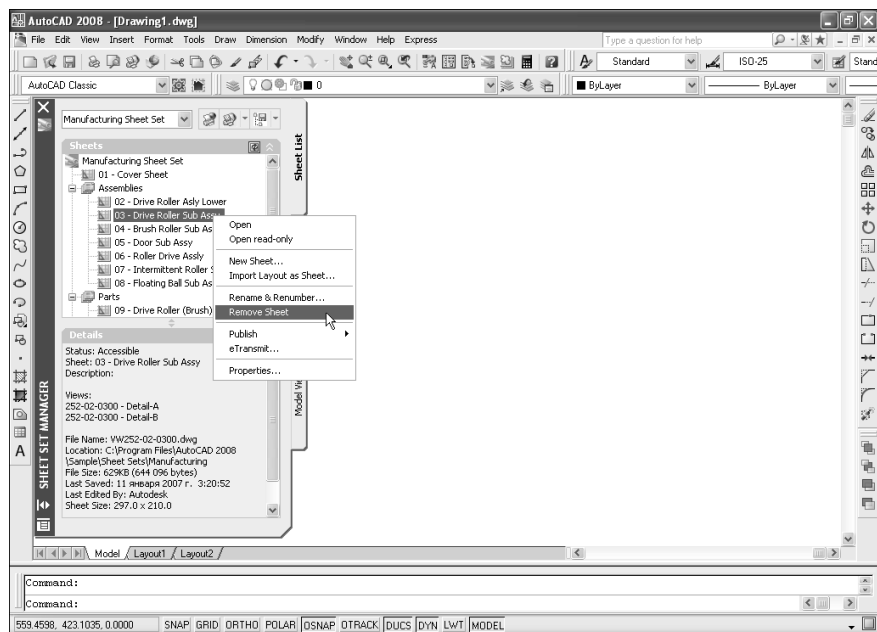


Рис. 8.19. Контекстное меню листа

Для переименования листа либо изменения его номера нужно из контекстного меню выбрать команду **Rename & Renumber** (Переименовать группу). На экране появится диалоговое окно **Rename & Renumber Sheet** (Свойства группы листов), которое подобно диалоговому окну **New Sheet**. Введите новый номер и (или) название листа, а затем щелкните по кнопке **OK**.

Для изменения свойств листа следует воспользоваться командой **Properties** (Свойства) контекстного меню листа. (Аналогичная команда контекстного меню подшивки или вложенной группы позволяет изменить свойства всей подшивки в целом или отдельной группы листов.)

Если вы хотите импортировать в подшивку лист компоновки, который имеется в уже существующем независимом чертеже, воспользуйтесь командой контекстного меню листа **Import Layout as Sheet** (Импортировать лист). В этом случае следует в открывшемся диалоговом окне **Import Layouts as Sheet** (Импорт листов в подшивку) щелкнуть по кнопке **Browse for Drawings** (Поиск чертежей) — рис. 8.20 и в появившемся диалоговом окне **Select Drawings** (Выбор чертежа) найти независимый файл чертежа, листы компоновки которого еще не включены в открытую подшивку. Найдя такой файл,

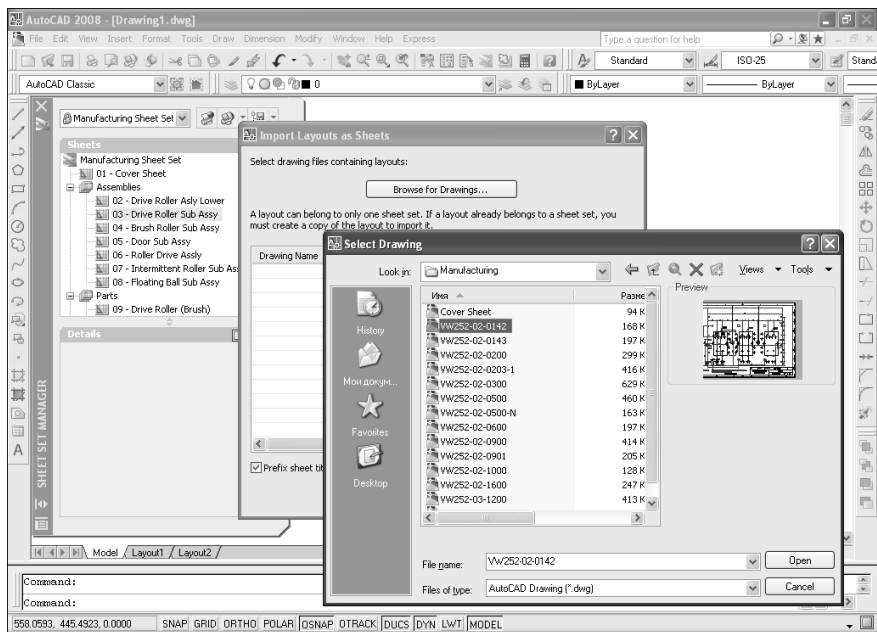


Рис. 8.20. Поиск файлов чертежей для добавления их в список диалогового окна **Import Layouts as Sheet**

щелкните по кнопке **Open** (Открыть) для добавления этого файла в список диалогового окна **Import Layouts as Sheet**.

При необходимости можно добавить в список другие файлы. Если лист компоновки найденного чертежа уже входит в подшивку, AutoCAD выведет соответствующее сообщение в столбце **Status** (Статус), но файл все же добавит в список. Флажок напротив имени файла в таком случае будет сброшен. Если в файле чертежа нет ни одного листа компоновки, AutoCAD выведет диалоговое окно сообщения и не станет добавлять этот файл в список. В остальных случаях файл чертежа добавляется в список с автоматической установкой флажка напротив его имени, а в столбце **Status** (Статус) появляется сообщение о том, что листы компоновки этого файла доступны для импорта.

Выбрав чертежи и установив или сбросив флажки напротив имен файлов, добавленных в список диалогового окна **Import Layouts as Sheet**, щелкните по кнопке **Import Checked** (Обновить состояние листа) этого окна для добавления листов из помеченных флажками файлов в текущую подшивку.

### **Вкладку Sheet Views u Model Views**

Вкладки **Sheet Views** (Виды на листе) и **Model Views** (Виды моделей) панели **SHEET SET MANAGER** предназначены соответственно для просмотра видовых экранов листов компоновок и модели.

Вкладка **Sheet Views** может отображаться в двух режимах: **View by sheet** (Просмотр по листам) и **View by category** (Просмотр по категориям). В пер-

вом режиме (рис. 8.21) информация о видах выводится по именам листов компоновок.

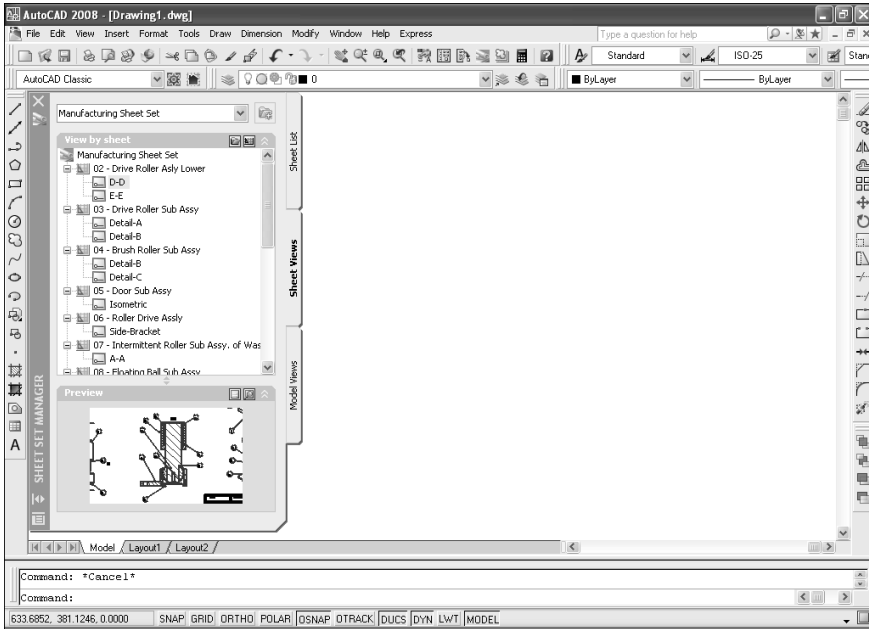


Рис. 8.21. Вкладка **Sheet Views** в режиме **View by sheet**

***Примечание.** Нижний раздел палитры **SHEET SET MANAGER** для любой вкладки может находиться в режиме **Details** (см. рис. 8.19) или в режиме **Pre-view** (Просмотр), как на рис. 8.21. Переключение в тот или иной режим осуществляется щелчком по соответствующей кнопке в заголовке раздела.*

Для переключения в режим **View by sheet** нужно щелкнуть по кнопке **View by sheet** (Просмотр по листам) в заголовке верхнего раздела вкладки **Sheet Views**. В этом режиме, используя контекстное меню вида, пользователь может выполнить следующие операции:

- **Display** (Отображение). Открытие листа компоновки с автоматическим масштабированием по границам соответствующего вида;
- **Rename & Renumber** (Сменить название и номер). Изменение названия вида с помощью диалогового окна **Rename & Renumber View** (Смена названия и номера вида). В случае необходимости в этом же окне можно присвоить виду номер;
- **Set category** (Установить категорию). Назначение виду одной из категорий, определенных в подшивке, либо лишение его какой-либо категории путем выбора пункта **None** (Нет) из контекстного меню;

***Примечание.** Изменить категорию вида можно также с помощью перетаскивания его в нужную категорию в режиме **View by category**.*

- **Place Callout Block (Вставить блок-идентификатор).** Вставка так называемого *блока-идентификатора* (callout block), который может определяться пользователем. В такие блоки обычно помещают атрибуты, которые могут содержать поля, автоматизирующие процесс создания различных спецификаций;
- **Place View Label Block (Вставить марку вида).** Вставка блока, представляющего собой условное обозначение вида с информацией о масштабе вида.

Для переключения в режим **View by category** нужно щелкнуть по кнопке **View by category** в заголовке верхнего раздела вкладки **Sheet Views**. В этом режиме (рис. 8.22), используя контекстное меню, пользователь может выполнить те же операции, что и в режиме **View by sheet** (за исключением перемещения вида в другую категорию, которое, как отмечалось выше, в режиме **View by category** выполняется не с помощью контекстного меню, а с помощью мыши). Кроме того, воспользовавшись контекстным меню категории, также показанным на рис. 8.22, пользователь может переименовать эту категорию, удалить ее (если она не содержит видов) или изменить ее свойства (в том числе назначить дополнительные блоки-идентификаторы или отключить использовавшиеся ранее).

Для создания новой категории следует, переключившись в режим **View by category**, щелкнуть по кнопке **New View Category** (Новая категория видов),

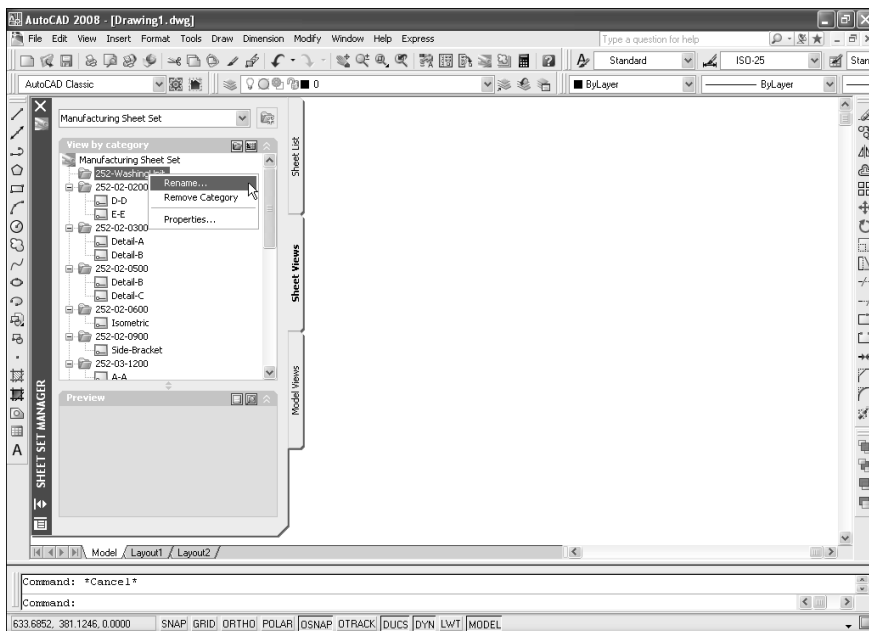


Рис. 8.22. Режим **View by category** вкладки **Sheet Views** с контекстным меню категории

которая находится в верхней части палитры **SHEET SET MANAGER** справа от раскрывающегося списка выбора подшивки (в режиме **View by sheet** эта кнопка недоступна). Альтернативный метод создания новой категории заключается в использовании контекстного меню текущей подшивки: выберите из него команду **New view category** (в режиме **View by sheet** в контекстном меню подшивки эта команда отсутствует).

Вкладка **Model Views** (Виды моделей) (рис. 8.23) подобна вкладке **Sheet Views**. Основное различие заключается в том, что вкладка **Model Views** предназначена для работы с файлами чертежей и папками, а также с *видами пространства модели*, а не с категориями, листами компоновок и *видами пространства листа*.

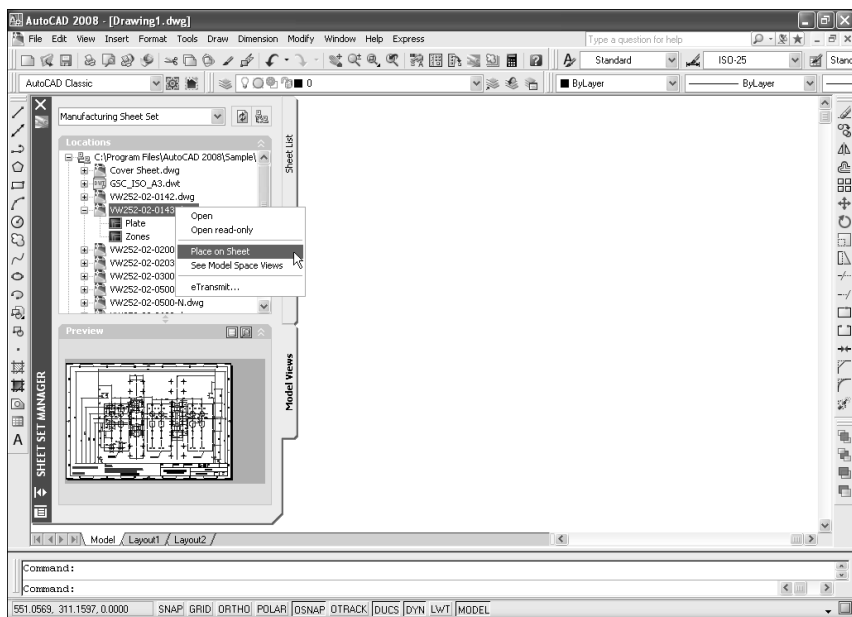


Рис. 8.23. Вкладка **Model Views** с открытым контекстным меню файла чертежа

Тем не менее вкладка **Model Views** позволяет вставлять виды пространства модели, показанные в виде подветвей соответствующих файлов чертежей, на листы компоновки. Для выполнения этой операции следует перейти на лист компоновки нужного чертежа (в том числе можно использовать чертеж, не входящий в подшивку), а затем выбрать из контекстного меню файла чертежа или конкретного вида команду **Place on sheet** (Вставить на лист).

Для того чтобы просмотреть вид в пространстве модели, достаточно дважды по нему щелкнуть. В этом случае AutoCAD откроет соответствующий файл чертежа на листе **Model** (Модель) и автоматически промасштабирует чертеж по границам выбранного вида (рис. 8.24).

Аналогичную операцию можно проделать, выбрав из контекстного меню файла команду **Open** (Открыть) или **Open read-only** (Открыть только для

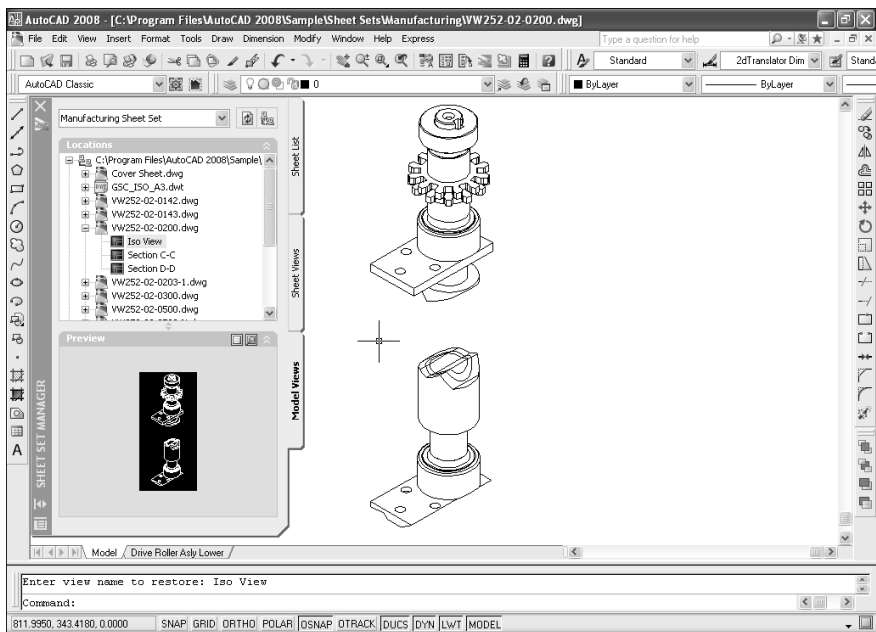


Рис. 8.24. Вид пространства модели, открытый с помощью вкладки **Model Views**

чения). В последнем случае файл чертежа будет недоступен для записи, чем следует воспользоваться при детальном изучении ответственных чертежей, чтобы исключить риск случайного внесения изменений.

Команда **See Model Space Views** (Виды пространства модели), которая содержится в контекстном меню файла чертежа (см. рис. 8.23), соответствует щелчку по символу «+», который находится рядом с названием файла чертежа. Наконец, с помощью команды **e-Transmit** (Сформировать комплект) контекстного меню файла чертежа можно сформировать электронный комплект чертежей подшивки для передачи их другим пользователям в виде одного файла.

## Настройка печати и печать чертежей

- 9.1.** Основные принципы организации печати в AutoCAD.....328
- 9.2.** Инструменты и методы создания листов компоновок.....334
- 9.3.** Инструменты и методы создания и настройки видовых экранов.....344
- 9.4.** Инструменты и методы использования стилей печати.....350
- 9.5.** Инструмент Plot и особые режимы печати.....362

В ранних версиях AutoCAD завершающим этапом создания чертежа была его распечатка на бумажном носителе. В современной версии AutoCAD и процесс печати чертежей на бумажном носителе, и процесс подготовки их электронных вариантов очень похожи, поэтому, овладев инструментами и методами одной группы, любой пользователь без особого труда освоит инструменты и методы другой.

Реализация такого универсального подхода к печати чертежей, не привязанной к физическому носителю, стала возможной прежде всего потому, что в основу печати положена концепция использования нескольких *листов компоновки* (layout) которые создаются на основе единого *листа модели* (model) каждого чертежа.

Закончив подготовительный этап подготовки чертежа к печати, заключающийся в создании и настройке листов компоновки, в общем случае можно перейти непосредственно к самой печати. Однако процесс печати не сводится к одной лишь отправке задания на печать. Поскольку современные устройства печати обладают широким набором параметров, в том числе и поддержкой режимов цветной печати, пользователь AutoCAD может при отправке задания на печать выбирать различные параметры настройки цветных и черно-белых устройств. Для облегчения управления этими параметрами в AutoCAD поддерживаются так называемые *стили печати* (plot style).

## 9.1. Основные принципы организации печати в AutoCAD

Создав новый чертеж, вы приступаете к работе с ним в пространстве модели. Пространство модели, представленное в документе AutoCAD листом **Model** (Модель), — это термин AutoCAD, используемый для обозначения основной рабочей среды, предназначенной для создания двухмерных и трехмерных объектов в мировой (МСК) или пользовательской (ПСК) системе координат. По умолчанию все окно текущего чертежа в пространстве модели заполняет один видовой экран. Как вы уже знаете из главы 3, этот видовой экран можно разделить на несколько *сосстыкованных* (tiled) видовых экранов. В каждом из этих видовых экранов могут отображаться одинаковые или разные двухмерные или трехмерные виды, сосстыкованные по границам экрана. На листе **Model** одновременно можно работать только в каком-то одном из видовых экранов, а распечатывать можно только текущий видовой экран.

Пространство листа — это вспомогательная рабочая среда AutoCAD, предназначенная для представления компоновки чертежа, как следует из названия, на бумажном листе. В этой рабочей среде также можно создавать различные виды чертежа, подготовленного в пространстве модели, и располагать их на листах компоновки так, как принято в традиционном черчении. Кроме того, на листе компоновки можно размещать технические условия, создавать рамку и основную надпись. В документе AutoCAD листы компоновки пред-



## 9.1. Основные принципы организации печати в AutoCAD 329

ставлены листами, названными по умолчанию **Layout $N$**  (Лист $N$ ), где  $N$  — это номер листа. В отличие от листа **Model**, который нельзя ни переименовать, ни удалить, листы компоновки можно переименовывать, добавлять или удалять.

Другим важным отличием листов компоновки от листа модели является то, что видовые экраны пространства листа являются не состыкованными, а *плавающими* (floating). Видовые экраны пространства листа можно разместить в любой части листа компоновки, их границы могут как прилегать одна к другой, так и не прилегать, и, наконец, можно распечатать все видовые экраны одновременно. Проще всего рассматривать лист компоновки как точное представление обычного листа ватмана.

*Примечание.* Параметры отображения листов компоновки устанавливаются в группе **Layouts Elements** (Листы) вкладки **Display** (Экран) диалогового окна **Options** (Настройка), которое показано на рис. 9.1.

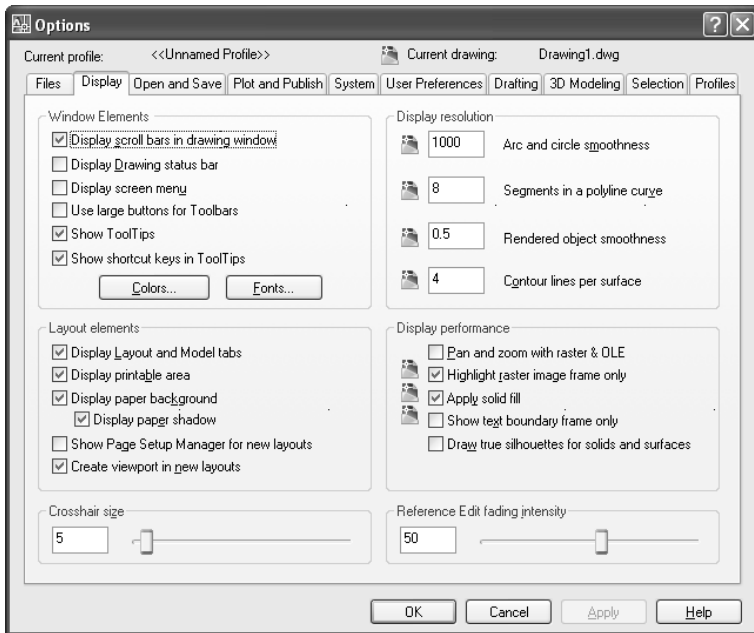


Рис. 9.1. Вкладка **Display** диалогового окна **Options**

При создании нового чертежа AutoCAD по умолчанию создает два листа компоновки **Layout1** (Лист1) и **Layout2** (Лист2), чтобы дать понять пользователю, что он может в пространстве листа создать более одного листа компоновки. Закончив работу над чертежом на листе **Model**, можно перейти на любой из листов компоновки и приступить к макетированию соответствующего печатного листа.

Процедура создания и распечатки чертежа, как правило, выполняется в следующей последовательности.

1. Создание чертежа в пространстве модели на листе **Model**. Перед созданием чертежа нужно решить, будет ли он создаваться на основе таблицы цвето-зависимых или именованных стилей печати.
2. Переключение на один из листов компоновки.
3. Создание и настройка набора параметров листа (выбор печатающего устройства, установка размера бумаги и ее ориентации, а также выбор масштаба печати).
4. Назначение набора параметров листа конкретному листу компоновки.
5. Добавление на лист компоновки основной надписи и рамки.
6. Создание плавающих видовых экранов и расположение их на листе компоновки.
7. Назначение масштаба для каждого плавающего видового экрана.
8. Размещение на листе компоновки необходимых объектов и надписей.
9. Настройка свойств таблицы стилей печати.
10. Печать листа компоновки.

В пространстве листа можно на каждом листе компоновки создать независимый от других листов компоновки набор видовых экранов, а также разместить на нем собственную рамку и основную надпись. Совокупность свойств компоновки, определяющих тип печатающего устройства, размер бумаги и ее ориентацию, а также масштаб печати называются *набором параметров листа* (page setup set). Если на вкладке **Display** диалогового окна **Options** установлен флажок **Show Page Setup Manager for new layouts** (Диспетчер параметров для новых листов) — см. рис. 9.1, то при первом открытии листа компоновки на экране появится диалоговое окно **Page Setup Manager** (Диспетчер наборов параметров листов). С помощью этого окна можно настроить все перечисленные выше параметры листа. Кроме того, в этом окне можно присвоить набору параметров листа уникальное имя и сохранить их для повторного использования.

Каждая именованная настройка параметров листа сохраняется в чертеже. Создав компоновку, можно также присвоить ей имя для последующего использования этой компоновки в других чертежах вместе с соответствующим набором параметров листа. В чертеже может храниться несколько наборов параметров листа, предназначенных для печати чертежа различными способами или на различных устройствах.

После переключения из пространства модели в пространство листа выполняется создание одного или нескольких плавающих видовых экранов и расположение их на листе компоновки. На каждом видовом экране может отображаться любой вид чертежа, причем независимо от других видовых экранов. Каждый видовой экран представляет собой отдельный объект, который можно перемещать, копировать или удалять. Кроме того, непосредственно на листе компоновки можно создать такие объекты, как рамка, основная надпись, дополнительные графы основной надписи и т. п., не размещая их в пространстве модели.

С другой стороны, в пространстве листа нельзя изменять объекты, отображаемые на видовых экранах, а операции масштабирования или панорамиро-

## 9.1. Основные принципы организации печати в AutoCAD 331

---

вания распространяются на все пространство листа в целом. Однако для редактирования объектов, находящихся на самом чертеже, т. е. на листе **Model**, а не листе компоновки, можно *временно* переключиться обратно в пространство модели. В таком случае видовые экраны начинают функционировать как окна, позволяющие получить доступ в пространство модели из пространства листа. Щелкнув по любому из плавающих видовых экранов, вы назначаете его текущим, после чего можете добавлять или корректировать находящиеся на нем объекты. При этом можно задать, чтобы изменения, внесенные на одном из видовых экранов, не распространялись на другие экраны, равно как и масштабирование, и панорамирование текущего видового экрана.

### 9.1.1. Переход на лист компоновки и режим PAPER

Когда пользователь щелкает по ярлычку любого листа компоновки, AutoCAD автоматически переключается в пространство листа. Тем не менее в AutoCAD поддерживаются и другие методы перехода в пространство листа.

Для перехода на любой из листов компоновки (т. е. в пространство листа) используйте следующие методы:

- щелкните по ярлычку нужного вам листа компоновки;
- щелкните по кнопке-индикатору **MODEL** (МОДЕЛЬ) в строке состояния;
- введите в командном окне команду **LAYOUT** (ЛИСТ) или просто **LO** (Л), а затем в ответ на приглашение выбрать режим работы введите **SET** (НАБОР) или просто **S** (Н) (можно также просто нажать клавишу **Enter**). Программа предложит ввести имя нужного листа компоновки. Введите имя листа либо нажмите **Enter** для открытия листа, который использовался последним.

Если при работе с данным чертежом вы уже переключались на один из листов компоновки, щелкните *правой* кнопкой мыши по ярлычку любого листа и выберите из контекстного меню ярлычка листа команду **Activate Previous Layout** (Активировать последний лист). В этом случае AutoCAD автоматически перейдет на лист компоновки, использовавшийся последним. Если в чертеже еще не был инициализирован ни один лист компоновки, данная команда в контекстном меню будет недоступной.

Независимо от того, какой метод переключения в пространство листа был использован, AutoCAD открывает либо лист компоновки, явно указанный пользователем, либо лист компоновки, использовавшийся последним. По умолчанию при первом открытии листа компоновки на экране появляется диалоговое окно **Page Setup Manager** (Диспетчер наборов параметров листов), с помощью которого можно создать, изменить или импортировать из другого чертежа набор параметров листа, а также назначить выбранный набор тому или иному листу компоновки. Подробнее об этом диалоговом окне рассказывается ниже в этой главе.

Когда вы работаете в пространстве листа, AutoCAD в левом нижнем углу отображает вместо пиктограммы пользовательской системы координат (ПСК) пиктограмму системы координат пространства листа. Кроме того, указатель-перекрестие в пространстве листа может перемещаться по всей области черчения, в том числе и за пределами листа, а кнопка-индикатор **MODEL** строки состояния заменяется кнопкой-индикатором **PAPER** (ЛИСТ) — рис. 9.2.

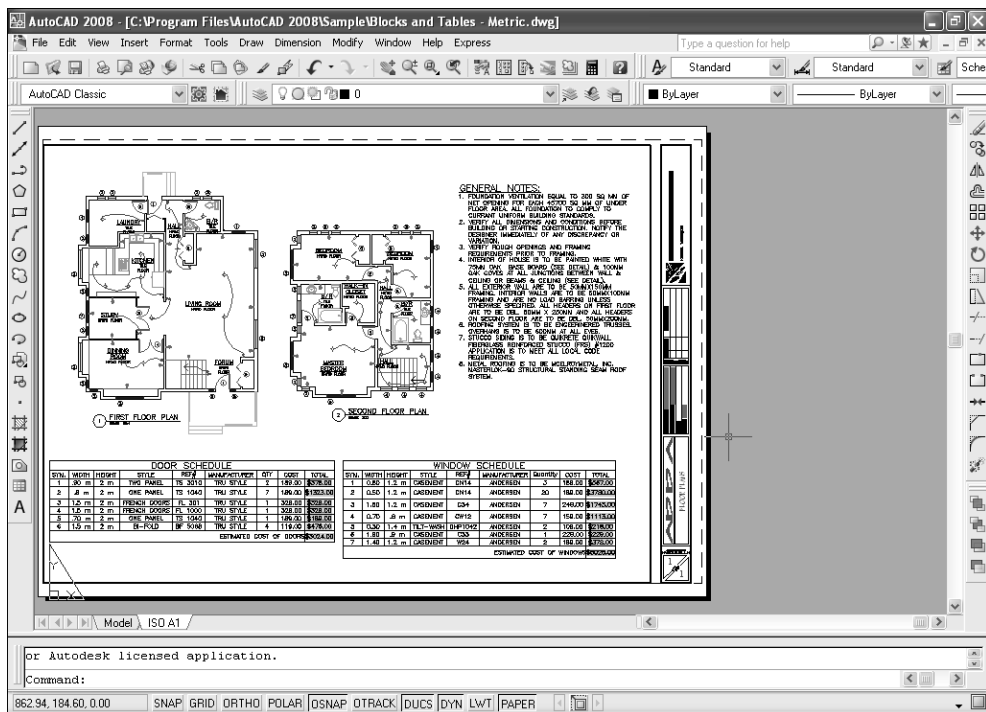


Рис. 9.2. Вид окна AutoCAD при работе в пространстве листа в режиме **PAPER**

### 9.1.2. Возврат на лист Model и режим MODEL

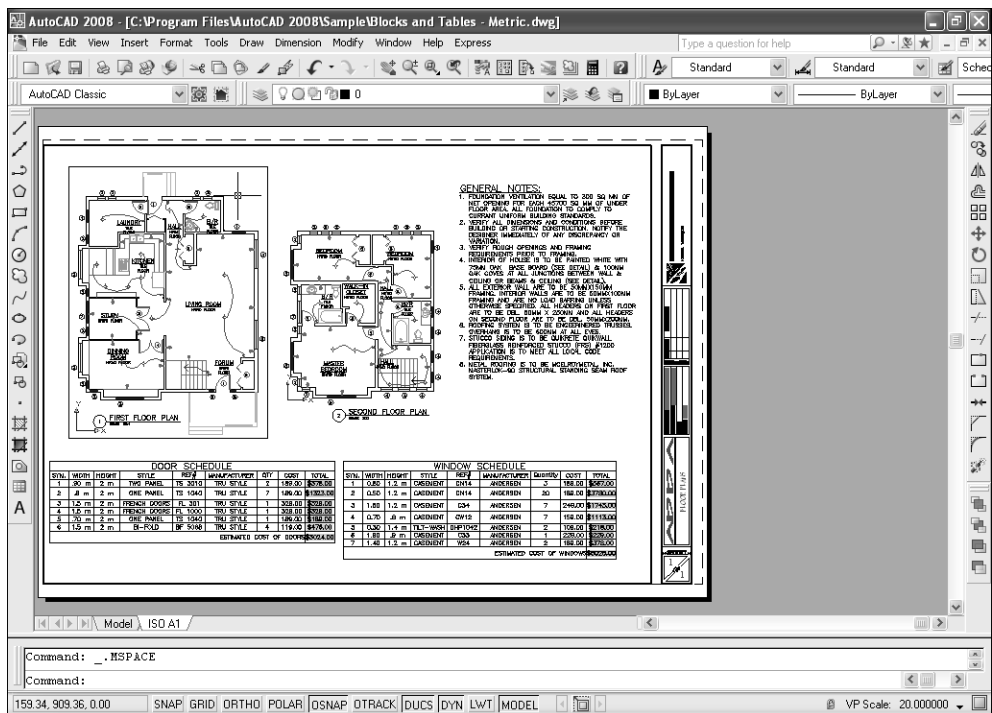
При работе в пространстве листа можно создавать или корректировать только объекты пространства листа. Для редактирования объектов модели необходимо переключиться обратно в пространство модели. Кроме того, пользователь может временно переключаться в режим **MODEL** (т. е. в режим работы в пространстве модели) на плавающем видовом экране листа компоновки, не покидая при этом пространства листа.

Для возврата на лист **Model** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- щелкните по ярлычку листа **Model**;
- в командном окне введите команду **MODEL** (МОДЕЛЬ).

## 9.1. Основные принципы организации печати в AutoCAD 333

Для переключения в режим **MODEL**, т. е. для временного перехода в пространство модели, достаточно щелкнуть дважды по одному из плавающих видовых экранов листа компоновки (рис. 9.3).



## 9.2. Инструменты и методы создания ЛИСТОВ КОМПОНОВОК

К разговору об инструменте **Page Setup Manager** (Диспетчер наборов параметров листов), который автоматически запускается при переходе на новый лист компоновки, мы вернемся несколько позже, а сейчас рассмотрим более простой инструмент **Create Layout Wizard** (Мастер компоновки листа), суть которого сводится к запуску мастера **Create Layout** (Создание листа).

### 9.2.1. Инструмент *Create Layout Wizard*

Мастер **Create Layout** AutoCAD, как уже отмечалось, предназначен для упрощения создания листов компоновки. Этот мастер в интерактивном режиме проведет вас через весь процесс создания компоновки и настройки параметров страницы с помощью поэтапного, логически выстроенного подхода. Для запуска мастера **Create Layout** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Insert** ⇒ **Layout** ⇒ **Create Layout Wizard** (Слияние ⇒ Располож ⇒ Мастер компоновки листа) или команду **Tools** ⇒ **Wizards** ⇒ **Create Layout** (Сервис ⇒ Мастера ⇒ Компоновки листа);
- в командном окне введите команду **LAYOUTWIZARD** (МАСТЕРЛИСТ).

После запуска мастера **Create Layout** откроется первое диалоговое окно **Begin** (Начало), в котором будет предложено ввести имя нового листа компоновки. Имя может быть любым, за исключением имен, совпадающих с именами уже существующих листов. Задав имя листа компоновки, щелкните по кнопке **Далее**.

С помощью второго окна мастера — **Printer** (Принтер) — можно выбрать печатающее устройство, которое вы хотите использовать для получения распечатки чертежа создаваемой компоновки. В этом окне отображается перечень всех доступных на момент запуска мастера печатающих устройств, включая системные принтеры Windows. Выберите из списка принтер или плоттер, который вы желаете использовать для печати чертежа, и щелкните по кнопке **Далее**.

В следующем окне **Paper Size** (Формат) можно выбрать формат бумажного листа, на котором будет распечатываться чертеж. Для назначения компоновке того или иного формата просто выберите его из списка. Настроив формат бумаги, щелкните по кнопке **Далее**.

В диалоговом окне **Orientation** (Ориентация) задайте ориентацию чертежа на листе бумаги, отметив переключатель **Portrait** (Книжная) или **Landscape** (Альбомная), а затем щелкните по кнопке **Далее**.

В пятом диалоговом окне мастера — **Title Block** (Основная надпись) — можно выбрать тип основной надписи, которую вы хотите создать на листе компоновки. В этом окне отображается перечень предустановленных основ-

## 9.2. Инструменты и методы создания листов компоновок 335

ных надписей для разных стандартов. Для того чтобы создать нужную основную надпись на листе компоновки, просто выберите ее из списка. Если вы не хотите добавлять на лист компоновки основную надпись, выберите элемент **None** (Нет).

В этом же окне можно установить, будет ли основная надпись вставлена в виде блока или добавлена к листу компоновки в виде внешней ссылки (и в том, и в другом случае основная надпись создается в пространстве листа). Выполнив настройку параметров этого этапа, щелкните по кнопке **Далее**.

Шестое диалоговое окно мастера — **Define Viewports** (Видовые экраны), показанное на рис. 9.4, позволяет создать на листе компоновки необходимое количество видовых экранов, определяемое заданным типом настройки, назначить единый для всех видовых экранов масштаб, а также задать интервалы между ними. Варианты настройки параметров видовых экранов, которые можно выполнить с помощью этого диалогового окна, зависят от заданного типа настройки видовых экранов:

- если вы пока не желаете создавать на листе компоновки видовые экраны, выберите переключатель **None** (Нет), а затем щелкните по кнопке **Далее**;

***Внимание!** Выбрав переключатель **None** (Нет) и щелкнув по кнопке **Далее**, вы перейдете к финальному этапу работы мастера и не сможете вернуться к предыдущему этапу, если захотите отменить только что принятое решение. Поэтому, если вы сделали это по ошибке, отмените работу, не завершая ее, и запустите мастер снова.*

- для создания на листе компоновки одного видового экрана выберите переключатель **Single** (Один экран), как на рис. 9.4. Если выбран этот переключатель, станет доступным раскрывающийся список **Viewport scale** (Масштаб видовых экранов). Из него можно выбрать пункт **Scaled to Fit** (Вписать), и все пространство модели будет промасштабировано таким образом, чтобы оно поместилось в пределах получившегося видо-

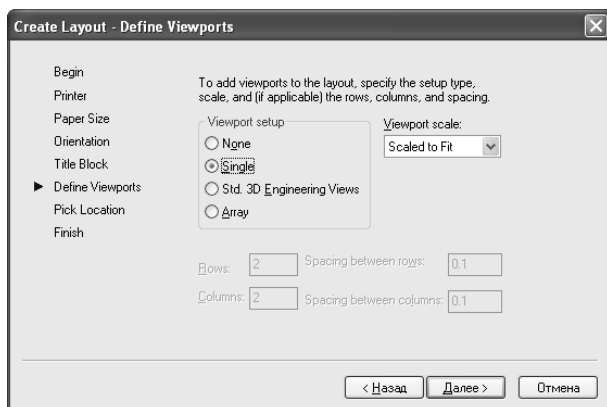


Рис. 9.4. Шестое диалоговое окно мастера **Create Layout**

вого экрана. Затем можно щелкнуть по кнопке **Далее**, чтобы задать расположение видового экрана;

- для автоматического создания на листе компоновки четырех видовых экранов, предназначенных для отображения общепринятых в инженерной графике видов (спереди, сверху, справа и вида в изометрической проекции), выберите переключатель **Std. 3D Engineering Views** (Конструкторский набор). Затем всем четырем видовым экранам можно назначить единый масштаб, а также задать расстояния между ними. Завершив настройку, щелкните по кнопке **Далее** для перехода к этапу выбора расположения видовых экранов на листе компоновки;
- для создания на листе компоновки прямоугольного массива из одинаковых по размеру видовых экранов, выберите переключатель **Array** (Массив). После этого можно задать количество строк и столбцов в массиве видовых экранов и расстояние между строками и столбцами, а также назначить всем видовым экранам единый масштаб. Завершив настройку, щелкните по кнопке **Далее** для перехода к этапу выбора расположения видовых экранов на листе компоновки.

Если на предыдущем этапе был выбран тип настройки видовых экранов, отличный от **None**, мастер перейдет к диалоговому окну **Pick Location** (Положение). Это окно позволяет задать координаты противоположных углов видовых экранов в соответствии с типом настройки, выбранным в предыдущем окне. Для задания места расположения видовых экранов щелкните по кнопке **Select location** (Положение).

Диалоговое окно временно закрывается, а AutoCAD отобразит лист компоновки с выбранной ранее основной надписью и предложит вам задать координаты двух углов. Если вы решили создать один видовой экран, то заданные углы будут фактически углами видового экрана. Если же вы решили создать массив видовых экранов или четыре стандартных вида, заданные углы будут определять внешние пределы прямоугольника, содержащего все эти видовые экраны.

Если вы пропустите этот этап и просто щелкните по кнопке **Далее** диалогового окна **Pick Location**, видовые экраны будут расположены автоматически так, чтобы они занимали всю область печати листа компоновки.

После того как вы зададите расположение видовых экранов, работа мастера **Create Layout** (Создание листа) продолжится и откроется его последнее окно **Finish** (Готово). Щелкните в этом окне по кнопке **Finish** (Готово) для завершения работы над компоновкой. AutoCAD тут же создаст новую компоновку, разместив на ней заданную основную надпись и видовые экраны. Теперь осталось лишь сохранить чертеж, а AutoCAD сохранит вместе с ним компоновку со всеми настройками параметров листа.

## 9.2.2. Инструмент *Page Setup Manager*

С помощью диалогового окна **Page Setup Manager** (Диспетчер наборов параметров листов), показанного на рис. 9.5, можно создать именованный набор параметров листа и назначить его листу компоновки, как при работе с масте-



## 9.2. Инструменты и методы создания листов компоновок 337

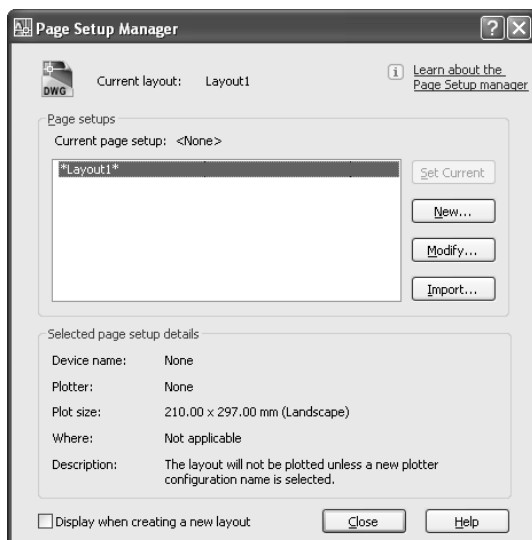



Рис. 9.5. Диалоговое окно **Page Setup Manager**

ром **Create Layout**. Разница заключается лишь в другой форме представления, а также в наличии ряда дополнительных параметров, позволяющих опытному пользователю управлять всеми аспектами настройки параметров листа.

Для открытия диалогового окна **Page Setup Manager** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **File** ⇒ **Page Setup Manager** (Файл ⇒ Диспетчер параметров листов);
- щелкните по кнопке  **Page Setup Manager** (Диспетчер параметров листов) панели инструментов **Layouts** (Листы);
- введите в командном окне команду **PAGESETUP** (ПАРАМЛИСТ).
- щелкните *правой* кнопкой мыши по ярлычку листа компоновки, для которой вы хотите изменить параметры листа, и выберите из контекстного меню листа команду **Page Setup Manager** (Диспетчер параметров листов)

В открывшемся диалоговом окне **Page Setup Manager** расположен перечень инициализированных листов компоновок (выделены символами звездочек) и наборов параметров листов. Если набор параметров листов назначен листу компоновки, имя этого набора выводится в одной строке с соответствующим листом компоновки. При первом запуске в перечне компоновок присутствует только одна компоновка, а именованные наборы параметров листов отсутствуют.

### **Создание именованного набора параметров листа**

Для создания именованного набора параметров листа следует щелкнуть по кнопке **New** (Создать) диалогового окна **Page Setup Manager**. На экране появ-

вится диалоговое окно **New Page Setup** (Создание набора параметров листа). В строке **New page setup name** (Имя набора параметров листа) этого окна можно ввести более информативное имя набора параметров, чем предложенное по умолчанию имя вида **SetupN** (НаборN). В том случае, если в списке **Start with** (На основе) имеется ранее созданный именованный набор параметров листа, можно выбрать его в списке, чтобы уменьшить количество настраиваемых параметров. Помимо созданных пользователем именованных наборов параметров листа, в этом списке присутствует несколько стандартных наборов, а также все определенные в чертеже параметры листов компоновки. Их также можно использовать в качестве базовых.

Присвоив имя новому набору параметров и, если это нужно, выбрав базовый набор параметров, щелкните по кнопке **OK**.

В следующем диалоговом окне **Page Setup** (Параметры листа), изображенном на рис. 9.6, выполняется настройка самих параметров.

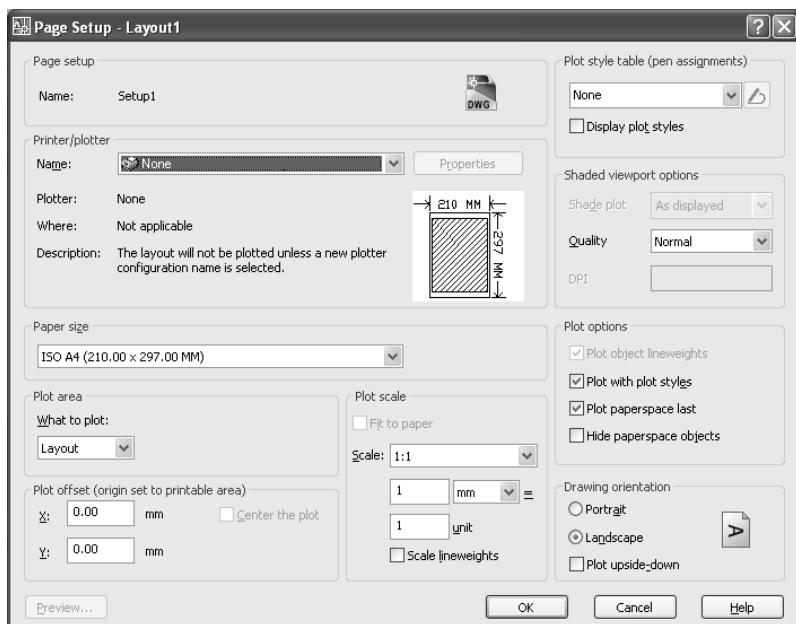


Рис. 9.6. Диалоговое окно **Page Setup**

В группе **Page Setup** (Параметры листа) отображается имя набора параметров, введенное в окне **New Page Setup**. В группе **Printer/plotter** (Принтер/плоттер) нужно выбрать драйвер устройства печати из раскрывающегося списка **Name** (Имя), а также настроить по необходимости свойства выбранного устройства. Когда устройство выбрано, в текстовых полях этой группы отображается дополнительная информация о том, является ли выбранное устройство печати системным принтером Windows или плоттером AutoCAD, а также к какому порту оно подключено.

## 9.2. Инструменты и методы создания листов компоновок 339

В группе **Plot style table (pen assignments)** (Таблица стилей печати) диалогового окна **Page Setup** можно выбрать *таблицу стилей печати* (plot style table), которая представляет собой специальное средство AutoCAD, предназначенное для управления настройками цветных печатающих устройств. Более подробно о настройке параметров печатающих устройств и стилей печати вы узнаете далее в этой главе.

В группе **Paper size** (Формат листа) можно выбрать формат бумажного листа, на котором будет распечатываться содержимое листа компоновки, а в группе **Plot scale** (Масштаб печати) выбрать единицы измерения листа компоновки и их соответствие единицам измерения чертежа и задать масштаб в выбранных единицах.

Что касается масштаба, то обычно при печати листа компоновки на бумаге того же формата, который был назначен листу, устанавливается масштаб 1:1. При печати листа компоновки именно такой масштаб установлен по умолчанию.

Установка флажка **Scale lineweights** (Масштабировать веса линий) влияет на режим печати линий разной толщины. В большинстве случаев линии при выводе на печать имеют назначенную им толщину независимо от масштаба распечатки.

**Примечание.** При печати из пространства модели флажок **Scale lineweights** недоступен.

В группе **Drawing orientation** (Ориентация чертежа) можно задать ориентацию чертежа на бумаге. Если выбран переключатель **Portrait** (Книжная), изображение на листе компоновки изменится так, чтобы его более длинная сторона расположилась по вертикали (при этом ориентация объектов в окне AutoCAD остается неизменной). Если выбран переключатель **Landscape** (Альбомная), длинная сторона изображения на листе компоновки расположится по горизонтали.

В группе **Plot area** (Печатаемая область) можно выбрать область чертежа, которая будет выводиться на печать. В большинстве случаев при печати листа компоновки выводится все его содержимое, поэтому в списке **What to plot** (Что печатать) по умолчанию выбран пункт **Layout** (Лист). В этом режиме на печать выводится все текущее содержимое листа компоновки. Нижний левый угол чертежа совмещается с *началом координат печати* (plot origin), т. е. с точкой с координатами 0,0, которая при выводе на печать находится в нижнем левом углу области печати листа.

**Примечание.** При печати из пространства модели этот параметр по умолчанию принимает значение **Display** (Экран), в результате чего на печать выводятся все объекты, которые в этот момент отображаются в окне приложения AutoCAD.

Наконец, в группе **Plot offset (origin set to printable area)** (Смещение от начала (начало в печатаемой области)) можно настроить расположение распечатываемого чертежа на листе бумаги. Если при настройке области печати

вы выбрали любой режим, кроме **Layout**, можете отцентровать чертеж на листе бумаги, установив в группе **Plot offset** (Смещение от начала) флажок **Center the plot** (Центрировать).

Элементы управления, собранные в группу **Plot offset**, позволяют управлять другими параметрами печати, влияющими на режим печати толщины линий, использование стилей печати и текущей таблицы стилей.

Завершив настройку, щелкните по кнопке **OK** для закрытия диалогового окна **Page Setup** и возврата к диалоговому окну **Page Setup Manager**. Теперь в нем появился новый именованный набор параметров листа, который пока что не связан ни с одним листом компоновки.

Текущим листом компоновки является тот лист, который был активным в момент открытия диалогового окна **Page Setup Manager**. Текущему листу компоновки можно назначить любой из именованных наборов параметров листа, перечисленных в списке этого диалогового окна. Кроме того, можно импортировать набор параметров из другого файла чертежа либо изменить имеющийся набор параметров, а также создать на основе имеющегося набора новый набор.

### ***Управление листами компоновок и наборами параметров листа***

Если созданный вами именованный набор параметров листа нужно применить к листу компоновки, отличному от текущего, закройте диалоговое окно **Page Setup Manager** щелчком по кнопке **Close** (Закреть).

По умолчанию листы компоновок располагаются в порядке их создания. Для того чтобы удалить, переместить или скопировать лист компоновки, нужно щелкнуть *правой* кнопкой мыши по ярлычку ее листа и выбрать соответствующую команду из контекстного меню.

Для назначения сохраненного ранее набора параметров выполните следующие шаги.

1. Перейдите на лист той компоновки, которой нужно назначить именованный набор параметров листа.
2. Откройте диалоговое окно **Page Setup Manager** (например, выберите из контекстного меню ярлычка листа соответствующую команду).
3. Выберите в списке группы **Page setups** (Наборов параметров листа) диалогового окна **Page Setup Manager** ранее сохраненный именованный набор параметров листа. (Имена таких наборов, в отличие от имен листов компоновок, выводятся в списке без звездочек.)
4. Щелкните по кнопке **Set Current** (Установить), чтобы назначить выбранный набор параметров листа текущему листу компоновки. В названии листа компоновки появится название именованного набора (рис. 9.7). Кроме того, соответствующее имя появится в текстовой области **Current page setup** (Текущий набор).
5. Закройте диалоговое окно **Page Setup Manager** щелчком по кнопке **Close** и выполните печать листа компоновки.
6. Повторите пп. 2—5 для распечатки этого же листа компоновки с другим именованным набором параметров листа или повторите пп. 1—5 для распе-

## 9.2. Инструменты и методы создания листов компоновок 341

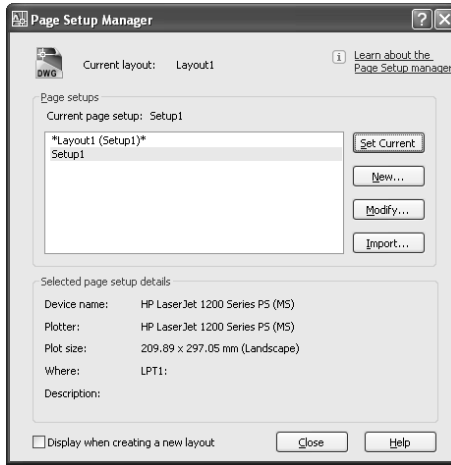


Рис. 9.7. Листу компоновки **Layout1** назначен именованный набор параметров листа **Setup1** (сравните с рис. 9.5)

чатки другого листа компоновки с этим же либо другим набором параметров листа.

Для внесения изменений в именованный набор параметров листа следует выбрать нужный набор в списке диалогового окна **Page Setup Manager** и щелкнуть по кнопке **Modify** (Изменить). Откроется диалоговое окно **Page Setup**, в котором можно внести изменения в существующий именованный набор параметров листа.

Наконец, именованный набор параметров листа можно импортировать из другого файла чертежа.

Для этого выполните следующие шаги.

1. Откройте диалоговое окно **Select Page Setup From File** (Загрузка набора параметров листа из файла) одним из следующих методов:
  - в диалоговом окне **Page Setup Manager** (Диспетчер наборов параметров листов) щелкните по кнопке **Import** (Импорт);
  - в командном окне введите команду **PSETUPIN** (ИМПОРТПЛ).
2. Найдите в открывшемся окне нужный файл чертежа или шаблона, а затем щелкните по кнопке **Open** (Открыть). Отобразится диалоговое окно **Import Page Setups** (Импорт наборов параметров листов). В этом окне (рис. 9.8) содержится список именованных наборов параметров листа выбранного чертежа и указано, предназначен ли набор для листа или для модели.
3. Выберите нужные наборы параметров, которые вы хотите импортировать (при необходимости можно использовать клавиши **Ctrl** и **Shift**), а затем щелкните по кнопке **OK**.

После того как именованный набор параметров листа импортирован в чертеж, его имя отобразится в списке диалогового окна **Page Setup Manager** на-

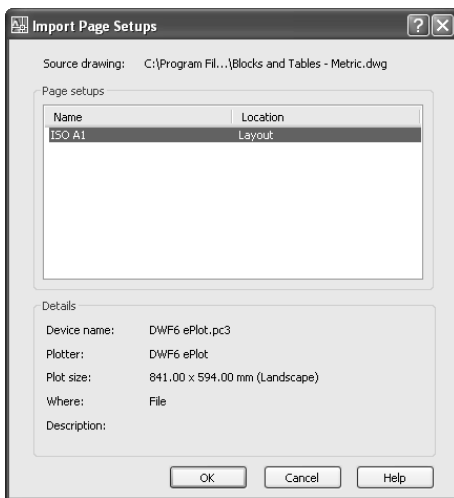



Рис. 9.8. Диалоговое окно **Import Page Setups**

ряду с исходными наборами, что позволит применять к импортированным наборам любые операции управления.

### 9.2.3. Инструмент *Layout from Template*

Создание листов компоновки из имеющегося шаблона или обычного чертежа — это, пожалуй, один из самых простых и быстрых методов создания листов компоновки. Для вставки компоновки из шаблона или чертежа выполните следующие шаги.

- Запустите инструмент **Layout from Template** (Лист по шаблону) одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **Insert** ⇒ **Layout** ⇒ **Layout from template** (Слияние ⇒ Располож ⇒ Лист по шаблону);
  - щелкните по кнопке  **Layout from Template** (Лист по шаблону) панели инструментов **Layouts** (Листы);
  - щелкните *правой* кнопкой мыши по ярлычку листа любой компоновки, а затем выберите команду контекстного меню **From template** (По шаблону);
  - в командном окне введите команду **LAYOUT** (ЛИСТ) или просто **LO** (Л), а затем в ответ на приглашение выбрать режим работы введите **TEMPLATE** (ШАБЛОН) или просто **T** (Ш) либо щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню **Template** (Шаблон).
- Выберите в открывшемся диалоговом окне **Select Template From File** (Выбор шаблона из файла) файл шаблона или файл чертежа, компоновку которого вы хотите вставить в текущий чертеж в качестве нового листа, а затем щелкните по кнопке **Open** (Открыть). В появившемся диалоговом окне **In-**

## 9.2. Инструменты и методы создания листов компоновок 343

sert **Layout(s)** (Вставка листов) будет приведен перечень листов компоновки, определенных в выбранном файле (рис. 9.9).

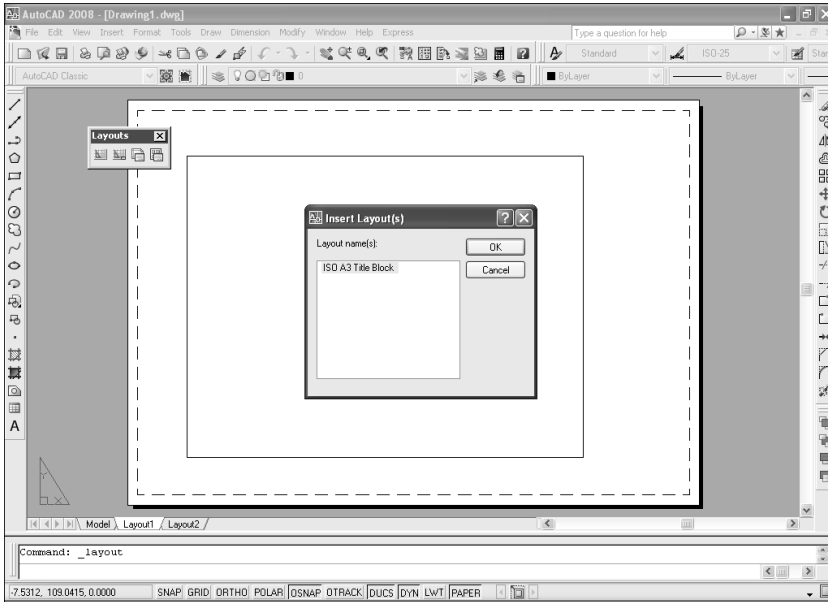


Рис. 9.9. Диалоговое окно **Insert Layout(s)**

3. Выберите из списка диалогового окна **Insert Layout(s)** одну или несколько компоновок, а затем щелкните по кнопке **OK**.

AutoCAD создаст новые листы компоновки в текущем чертеже, импортируя их из выбранного вами шаблона.

### 9.2.4. Использование палитры **DESIGNCENTER**

Для вставки компоновки в текущий чертеж из существующего чертежа с помощью палитры **DESIGNCENTER** нужно сначала с помощью иерархического списка или палитры элементов найти чертеж, из которого вы собираетесь вставить листы компоновки, а затем открыть на панели палитры список определенных в этом чертеже листов компоновок.

Затем воспользуйтесь любым из следующих методов для вставки компоновки в текущий чертеж:

- выберите в палитре нужные листы компоновки, а затем перетащите их на текущий чертеж;
- выберите в палитре нужные листы компоновки, щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите из контекстного меню команду **Add Layout(s)** (Добавить лист(ы));
- выберите в палитре нужные листы компоновки, щелкните *правой* кнопкой мыши и выберите из контекстного меню команду **Copy** (Копиро-

вать). После этого откройте в окне AutoCAD чертеж, в который хотите вставить листы компоновки, и с помощью команды PASTECLIP (ВСТБУФЕР) вставьте скопированные листы компоновки из буфера обмена Windows в текущий чертеж (можно также просто нажать комбинацию клавиш **Ctrl+V**);

- щелкните дважды по нужному листу компоновки в палитре **DESIGNCENTER**.

В заключение следует отметить, что при использовании палитры **DESIGNCENTER** для вставки листов компоновок программа игнорирует информацию о любых неиспользуемых объектах. Это избавляет пользователя от необходимости выполнять очистку чертежа от подобной информации, как это происходит при вставке листов компоновки из шаблона.

## 9.3. Инструменты и методы создания и настройки видовых экранов

Когда впервые открывается лист компоновки, AutoCAD по умолчанию создает на этом листе один плавающий видовой экран. Как вы уже знаете, при использовании мастера **Create Layout**, AutoCAD может автоматически создать несколько плавающих видовых экранов. Однако, освоив приемы работы с компоновками, вы, скорее всего, предпочтете создавать плавающие видовые экраны компоновок вручную.

### 9.3.1. Создание и использование видовых экранов в пространстве листа

Плавающие видовые экраны — это объекты, с помощью которых можно «заглянуть» из пространства листа в пространство модели, переключившись из режима **PAPER** (см. рис. 9.2) в режим **MODEL** (см. рис. 9.3). При этом можно управлять видом, масштабом и содержимым каждого плавающего видового экрана по отдельности.

При создании нескольких плавающих видовых экранов пользователь задает их количество и режим размещения на листе компоновки. При этом можно создать как один плавающий видовой экран, так и разделить область компоновки на два, три или четыре видовых экрана.

При создании единого видового экрана можно разместить его так, чтобы он заполнил всю область печати листа компоновки, или же задать его размер, выбрав на листе компоновки точки, в которых должны разместиться противоположные углы такого видового экрана. При размещении на листе компоновки сразу нескольких видовых экранов нужно задать противоположные углы прямоугольной области, в которую AutoCAD автоматически впишет заданное количество создаваемых видовых экранов. При этом можно использовать несколько разных типов стандартных или именованных конфигураций



видовых экранов, а также задавать расстояния между видовыми экранами той или иной конфигурации. Хотя при выборе любого из возможных режимов всегда создаются только прямоугольные видовые экраны, можно создать их более сложной формы, о чем вы узнаете позже из этой главы.

AutoCAD поддерживает несколько различных методов создания плавающих видовых экранов, первым из которых является инструмент **Viewports** (Видовые экраны), уже знакомый вам по главе 3. Если этот инструмент запущен из пространства листа, диалоговое окно **Viewports** выглядит несколько по-другому (рис. 9.10). В левой части диалогового окна приведен список стандартных конфигураций видовых экранов, а на расположенной справа области **Preview** (Образец) размещен предварительный вид листа компоновки при использовании того или иного режима размещения заданного количества видовых экранов.

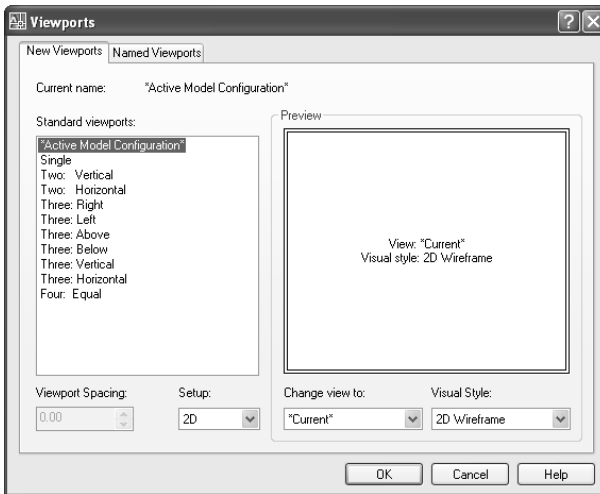


Рис. 9.10. Вкладка **New Viewports** диалогового окна **Viewports**, открытого в пространстве листа

Сравнив этот вариант диалогового окна с тем, который открывается при создании видовых экранов в пространстве модели (см. рис. 3.2), вы заметите некоторые различия. Во-первых, в этом варианте окна немного короче перечень стандартных режимов размещения видовых экранов **Viewports**. Во-вторых, в верхней части вкладки строка ввода, в которой можно было бы задать имя для определенной конфигурации расположения видовых экранов, заменена простой текстовой областью. В-третьих, в левом нижнем углу вкладки появилась дополнительная строка ввода, позволяющая задавать расстояние между видовыми экранами (поскольку видовые экраны пространства листа являются плавающими, а не состыкованными).

Для создания плавающих видовых экранов на листе компоновки выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Viewports** одним из следующих методов:
  - выберите команду меню **View** ⇒ **Viewports** ⇒ **New Viewports** (Вид ⇒ Видовые экраны ⇒ Новые ВЭ);
  - щелкните по кнопке  **Display viewports dialog** (Диалоговое окно видовых экранов) панели инструментов **Layouts** или **Viewports**;
  - введите в командном окне команду **VIEWPORTS** (ВИДОВЫЕЭКРАНЫ) просто **VPORPTS** (ВЭКРАНЫ).
2. В открывшемся диалоговом окне **Viewports** на вкладке **New Viewports** (Новые ВЭкраны) выберите из списка **Standard viewports** (Стандартные конфигурации) нужную конфигурацию расположения видовых экранов на текущем листе компоновки.
3. В настраиваемой строке ввода **Viewport Spacing** (Расстояние) задайте значение интервала, который будет применен ко всем полученным видовым экранам. Уместно напомнить, что, поскольку видовые экраны пространства листа являются плавающими, вы можете перемещать их или изменять их размеры и после создания.
4. Из списка **Setup** (Режим) выберите режим двухмерного (**2D**) или трехмерного (**3D**) черчения.
5. Щелкните по кнопке **ОК**. Программа в командном окне отобразит следующее приглашение:

Specify first corner or [Fit] <Fit>:  
 (Первая угловая точка или [Вписать] <Вписать>:)

6. Выполните одно из действий:
  - для расположения видовых экранов таким образом, чтобы они заполняли всю рабочую область листа компоновки, нажмите клавишу **Enter**, чтобы принять предложенный по умолчанию режим **FIT** (ВПИСАТЬ);
  - задайте углы прямоугольника, в который следует вписать видовые экраны.

***Совет.** При создании плавающих видовых экранов AutoCAD показывает на текущем слое их контуры. Для того чтобы сделать контур видового экрана невидимым, перед созданием видовых экранов создайте новый слой и сделайте его текущим, а после создания видовых экранов отключите этот слой. Как и любой другой слой, слой контуров видовых экранов можно настроить так, чтобы он не выводился на печать. Таким образом, этот слой может, оставаясь все время видимым, не отображаться на распечатках чертежа.*

Для восстановления именованной конфигурации видовых экранов пространства модели выполните следующие шаги.

1. Перейдите на нужный лист компоновки и запустите инструмент **Viewports** (например, щелкнув по кнопке **Display viewports dialog** (Диалоговое окно видовых экранов) панели инструментов **Viewports** или **Layouts**).
2. В диалоговом окне **Viewports** перейдите на вкладку **Named viewports** (Именованные ВЭкраны).
3. В списке **Named viewports** (Именованные ВЭкраны) выберите конфигурацию видовых экранов, которую вы хотите восстановить. Компоновка видо-

вого экрана текущей выбранной конфигурации будет отображаться в области **Preview** (Образец).

4. Щелкните по кнопке **ОК**.

5. В ответ на приглашение AutoCAD задать расположение видового экрана на листе компоновке задайте противоположные углы прямоугольной области, в которую следует вписать видовые экраны, или выберите режим **FIT** (ВПИСАТЬ) для автоматического заполнения видовыми экранами выбранной конфигурации всей области печати.

В пространстве модели можно сохранять и восстанавливать *именованные виды*, что делает процесс повторного отображения определенной части чертежа более быстрым и легким (см. главу 3). В видовых экранах пространства листа также можно использовать эти именованные виды пространства модели.

Для восстановления именованного вида в пространстве листа выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **View Manager** (Диспетчер видов) одним из следующих методов:

- выберите из меню команду **View** ⇒ **Named Views** (Вид ⇒ Именованные виды);



- щелкните по кнопке **Named Views** (Именованные виды) панели инструментов **View**;

- введите в командном окне команду **VIEW** (ВИД) или просто **V** (В).

2. В открывшемся диалоговом окне **View Manager** (Диспетчер видов) выберите именованный вид, который вы хотите восстановить в пространстве листа. Если вы выберете вид пространства модели, он будет по завершении данной процедуры назначен одному из видовых экранов текущего листа компоновки, а если вид пространства листа — AutoCAD по завершении процедуры перейдет на соответствующий лист компоновки и изменит (в случае необходимости) масштаб просмотра.

3. Щелкните по кнопке **Set Current** (Установить), а затем по кнопке **ОК** для закрытия диалогового окна **View Manager**.

4. Если вы в п. 2 выбрали вид пространства модели, AutoCAD предложит выбрать видовой экран, в котором будет восстановлен вид. Как только вы щелкнете по контуру видового экрана, сохраненный вид будет восстановлен в этом видовом экране, заменяя его предыдущее содержимое.

При макетировании листа компоновки с помощью видовых экранов можно использовать внешние ссылки. Обратной стороной такого подхода является возможное снижение производительности, особенно при работе с большим количеством внешних ссылок и (или) наличием большого количества объектов на чертежах внешних ссылок.

### 9.3.2. Настройка плавающих видовых экранов

Как уже отмечалось, создав видовые экраны, вы можете модифицировать их в случае необходимости, используя для этого стандартные инструменты AutoCAD. При этом можно использовать объектную привязку к контурам видовых экранов, а также редактирование с помощью маркеров выделения. Для перекомпоновки или внесения других изменений в расположение плавающих видовых экранов нужно находиться в пространстве листа, а контур подвергающегося модификации видового экрана должен быть видимым. Для выбора видового экрана, который следует изменить, щелкните по его контуру.

#### *Управление свойствами видового экрана на листе компоновки*

Видовые экраны можно копировать, перемещать, масштабировать, растягивать в заданном направлении и удалять. Следует учитывать, что при изменении размера видового экрана изменяется только размер его контура, а не масштаб отображаемых на нем объектов. Изменяя размер видового экрана, можно сделать так, чтобы на нем отображалось больше содержимого или, наоборот, чтобы часть объектов, отображавшихся на экране до изменения размера, стала скрытой. При этом любые изменения видового экрана, вносимые в пространстве листа, влияют только на сам видовой экран, а не на отображаемые в нем объекты.

Конечно, с помощью палитры **PROPERTIES** можно изменить и другие свойства видового экрана, например цвет, тип линии, масштаб типа линии, стиль печати и толщина линии. При этом такие свойства, как тип линии и ее толщина, имеют смысл только применительно к видовым экранам произвольной формы, а в случае прямоугольных видовых экранов игнорируются.

*Примечание.* Для изменения содержимого видового экрана, включая изменение масштаба, но не формы или режима отображения видового экрана, нужно переключиться в режим **MODEL** (МОДЕЛЬ).

#### *Управление видимостью слоев на плавающих видовых экранах*

Обычно все, что вычерчивается в одном видовом экране, отображается и на других видовых экранах, поскольку на всех экранах отображается один и тот же фрагмент чертежа. С одной стороны, это хорошо с точки зрения целостности модели, однако, с другой стороны, это может стать источником серьезных проблем при нанесении размеров и примечаний.

AutoCAD поддерживает два различных метода замораживания слоев на отдельных плавающих видовых экранах: первый метод заключается в использовании инструмента **Layer Properties Manager** (Диспетчер свойств слоев), а второй — в использовании инструмента **Viewport Layers** (Видимость слоев). Оба метода имеют как преимущества, так недостатки. При использовании диалогового окна **Layer Properties Manager** можно просто щелкнуть по пиктограмме в столбце **Current VP freeze** (Замороженный на текущем ВЭ) для включения или отключения видимости отдельного слоя. К сожалению, это изменяет видимость слоя только в пределах текущего видового экрана. Обыч-

но нужно, чтобы отдельный слой (тот, на котором вычерчены размеры), был разморожен только на одном видовом экране и заморожен на всех остальных. Для этого вам придется повторить процесс замораживания и размораживания размерных слоев для каждого видового экрана.

Инструмент **Viewport Layers**, который запускается только из командного окна с помощью команды `VPLAYER` (ВСЛОЙ), позволяет замораживать и размораживать несколько слоев одновременно. Основной недостаток этого метода состоит в том, что приходится вводить имена всех слоев в командном окне, поскольку этот инструмент работает исключительно в командном окне.

При замораживании отдельных слоев на текущем видовом экране нужно сначала переключиться в режим **MODEL**, а затем использовать для замораживания инструмент **Layer Properties Manager**. Поэтому на практике проще всего применять инструмент **Viewport Layers** в тех случаях, когда какой-то слой нужно заморозить сразу на всех экранах, а затем использовать инструмент **Layer Properties Manager** (Диспетчер свойств слоев) для размораживания этого слоя на отдельных видовых экранах.

***Совет.** Для размораживания и замораживания слоев на текущем видовом экране можно также использовать пиктограмму **Freeze or thaw in current viewport** (Замораживание/размораживание на текущем видовом экране), которая отображается в списке свойств слоев рядом с пиктограммой **Freeze or thaw in ALL viewports** (Замораживание/размораживание на всех видовых экранах).*

### **Включение и отключение плавающих видовых экранов**

Отображение большого количества плавающих видовых экранов может негативно сказаться на производительности компьютера в тех случаях, когда AutoCAD выполняет регенерацию содержимого всех видовых экранов. По умолчанию все новые видовые экраны включены. Однако в случае необходимости пользователь может отключать те видовые экраны, содержимое которых его не интересует в данный момент, чтобы улучшить производительность AutoCAD.

Для изменения видимости одного или нескольких видовых экранов с помощью окна свойств выполните следующие шаги.

1. Откройте палитру **PROPERTIES**.
2. Щелкните мышью по контуру плавающего видового экрана.
3. В разделе **Misc** (Разное) палитры **PROPERTIES** щелкните по свойству **On** (Вкл), чтобы сделать его активным, а затем выберите **No** (Нет) для отключения видового экрана или **Yes** (Да) для его включения.

Для изменения режима видимости с помощью контекстного меню выберите контур видового экрана, щелкните *правой* кнопкой мыши в области черчения, выберите из контекстного меню команду **Display viewport objects** (Видимость объектов на ВЭкранах), а затем из подменю — команду **Yes** (Да) или **No** (Нет). Кроме того, включать и отключать видовые экраны можно с помощью режимов **ON** (ВКЛ) и **OFF** (ОТКЛ) команды `MVIEW` (СВИД).

## 9.4. Инструменты и методы использования стилей печати

Выше уже неоднократно упоминалось о том, что в AutoCAD поддерживается такое свойство объектов, как стиль печати, которое позволяет изменить внешний вид объекта при выводе чертежа на печать (см. главу 4). Этим свойством обладают все объекты и слои. Назначив объекту или слою стиль печати, можно заменить назначенные ему цвет, тип и толщину линии другими значениями, которые не будут отображаться на экране, но проявятся при печати чертежа. Кроме того, стили печати позволяют задавать варианты оформления окончечных точек, сочленений и заливок, а также управлять другими эффектами: смешением цветов, использованием градаций серого, назначением перьев, изменением интенсивности.

Стили печати определяются и хранятся в таблицах. Назначая листам компоновок различные таблицы стилей печати, можно распечатывать одни и те же чертежи разными способами. С другой стороны, если присвоить определенный стиль печати всему листу компоновки или отдельному объекту, а затем отделить или удалить таблицу стилей печати, в которой этот стиль определен, то соответствующий стиль не будет влиять на внешний вид чертежа.

### 9.4.1. Инструменты управления стилями печати

В AutoCAD поддерживаются два различных режима печати, в связи с чем стили печати также могут создаваться для одного из двух режимов: *цветозависимые* (color-depended) или *именованные* (named). При создании нового чертежа необходимо принять решение, в каком режиме он будет выводиться на печать. Для вновь созданных чертежей режим стилей печати задается в диалоговом окне **Plot Style Table Settings** (Параметры таблиц стилей печати) — рис. 9.11, для открытия которого следует щелкнуть по кнопке **Plot Style Table Settings** (Таблицы стилей печати), находящейся на вкладке **Plot and Publish** (Печать/Публикация) диалогового окна **Options** (Настройка).

В группе **Default plot style behavior for new drawings** (Стили печати по умолчанию для новых чертежей) диалогового окна **Plot Style Table Settings** отметьте переключатель **Use color dependent plot styles** (Цветозависимые стили печати) или переключатель **Use named plot styles** (Именованные стили печати).

Выбрав режим использования таблиц цветозависимых стилей печати, вы можете задать используемую по умолчанию таблицу, которая будет назначаться всем новым чертежам. Таблицы цветозависимых стилей печати, как следует из их названия, управляют свойствами объектов распечатываемых чертежей на основе цвета, как это было в AutoCAD ранних версий. При этом всему чертежу назначается единая таблица цветозависимых стилей печати. Это, конечно, удобно, однако в использовании таблиц именованных стилей печати

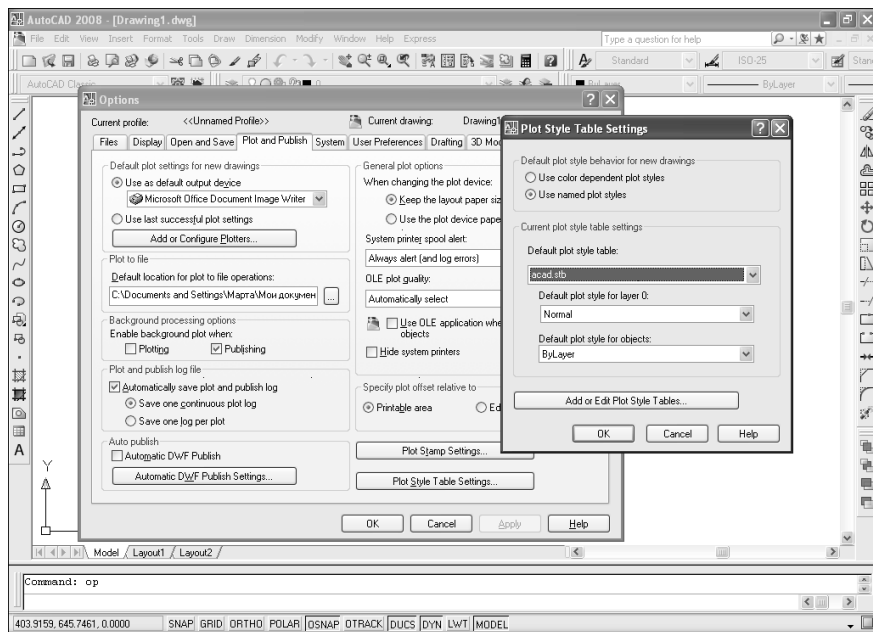


Рис. 9.11. Диалоговое окно **Plot Style Table Settings**

также есть преимущества. Действительно, поскольку именованные стили печати можно назначать отдельным объектам или слоям, то можно задать стиль печати, который будет использоваться по умолчанию для слоя **0** (по умолчанию — **Normal** (Нормальный)), а также для вновь создаваемых объектов (по умолчанию — **ByLayer** (ПоСлою)). Щелчок по кнопке **Add or Edit Plot Style Tables** (Таблицы стилей печати) приводит к открытию папки **Plot Styles** (рис. 9.12), в которой, помимо файлов имеющихся стилей печати, расположен ярлык мастера стилей печати. Подробнее о работе с этим мастером рассказывается ниже в этой главе.

### **Инструмент Plot Style Table Editor**

Независимо от того, применяется ли в чертеже цветозависимый или именованный стиль печати, для просмотра и редактирования выбранного стиля используется инструмент **Plot Style Table Editor** (Редактор таблиц стилей печати), запустить который можно одним из следующих методов:

- выберите в диалоговом окне **Plot** (Печать), показанном на рис. 9.13, или **Page Setup** (см. рис. 9.6) из раскрывающегося списка группы **Plot style table (pen assignments)** (Таблица стилей печати) нужную таблицу сти-

лей, а затем щелкните по кнопке  **Edit** (Изменить);

- выберите в диалоговом окне **Current Plot Style** (Текущий стиль печати), которое открывается командой **PLOTSTYLE** (ПСТИЛЬ), таблицу стилей печати из раскрывающегося списка **Active plot style table** (Ак-

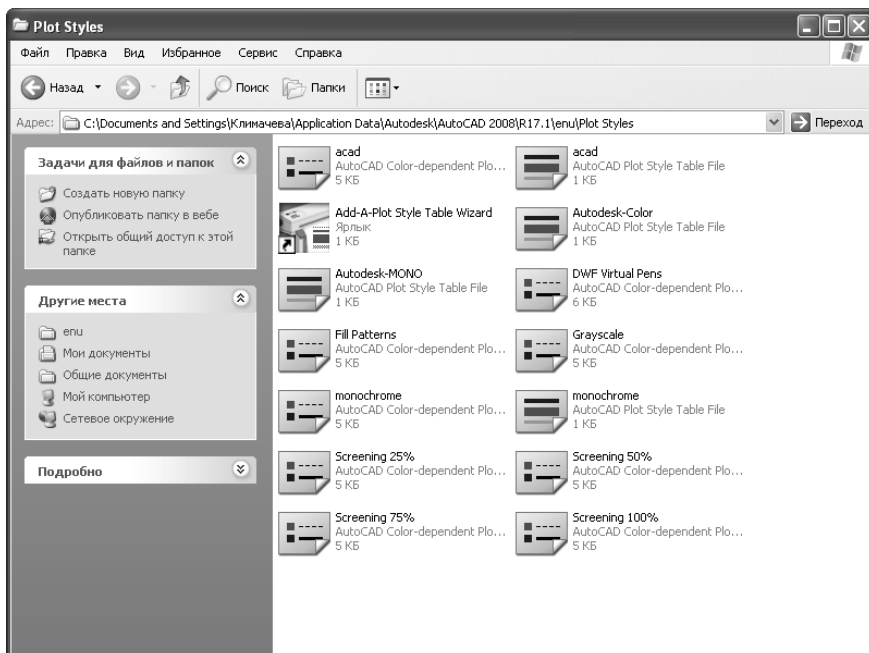


Рис. 9.12. Папка **Plot Styles** с файлами таблиц стилей печати

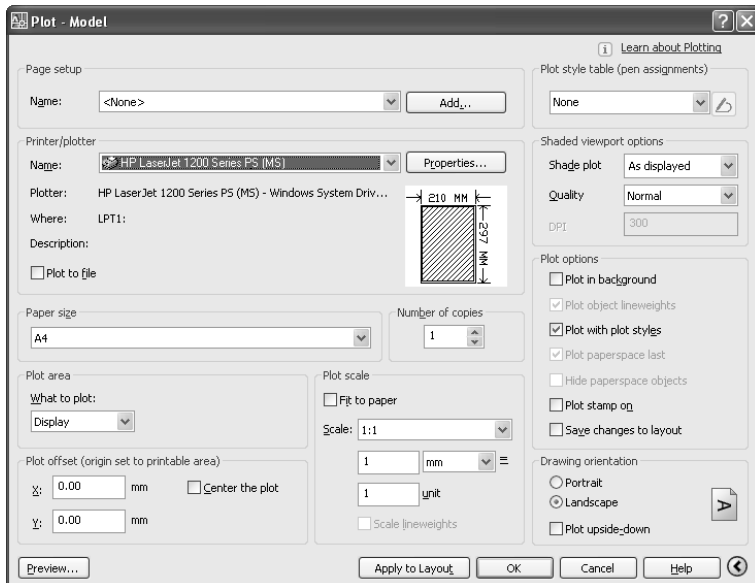


Рис. 9.13. Диалоговое окно **Plot** для листа модели



тивная таблица стилей печати) — рис. 9.14, а затем щелкните по кнопке **Editor** (Редактор);

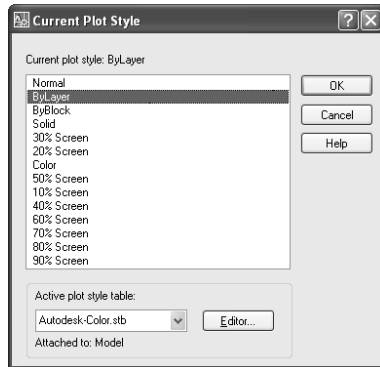


Рис. 9.14. Диалоговое окно **Current Plot Style**

- щелкните дважды в папке стилей печати **Plot Styles** (см. рис. 9.12) по файлу с расширением **.stb** или **.ctb** либо щелкните *правой* кнопкой мыши по такому файлу, а затем выберите команду контекстного меню **Открыть**;
- при создании новой таблицы стилей печати с помощью мастера **Add Plot Style Table** (Создание таблицы стилей печати) в последнем диалоговом окне **Finish** (Готово) щелкните по кнопке **Plot Style Table Editor** (Редактор таблиц стилей печати).

Поскольку содержимое диалогового окна **Plot Style Table Editor** зависит от того, редактируется ли таблица цветозависимых или именованных стилей, следует сначала рассмотреть, чем подобные таблицы отличаются и на каких принципах основываются.

Использование цветозависимых стилей печати, как видно из названия, определяется цветом конкретного объекта чертежа AutoCAD. Поскольку слою или объекту можно назначить любой из 255 возможных цветов, таблица цветозависимых стилей печати может содержать до 255 стилей — по одному для каждого из возможных цветов. Пользователь может изменить такие параметры сведенных в таблицу цветозависимых стилей печати, как цвет объекта при выводе на печать, использование градаций серого, номер пера, тип, толщина и заливка линий. Эти параметры устанавливаются для каждого цвета чертежа в отдельности, причем пользователь не может добавлять, удалять или переименовывать цветозависимые стили. Настройка параметров осуществляется из диалогового окна **Plot Style Table Editor**, которое при редактировании таблицы цветозависимых стилей печати имеет вид, представленный на рис. 9.15.

При использовании цветозависимых стилей печати изменить стиль печати, назначенный конкретному объекту или слою, можно, только изменив цвет этого объекта или слоя. В комплект поставки AutoCAD входит несколько предустановленных таблиц цветозависимых стилей печати (см. рис. 9.12).

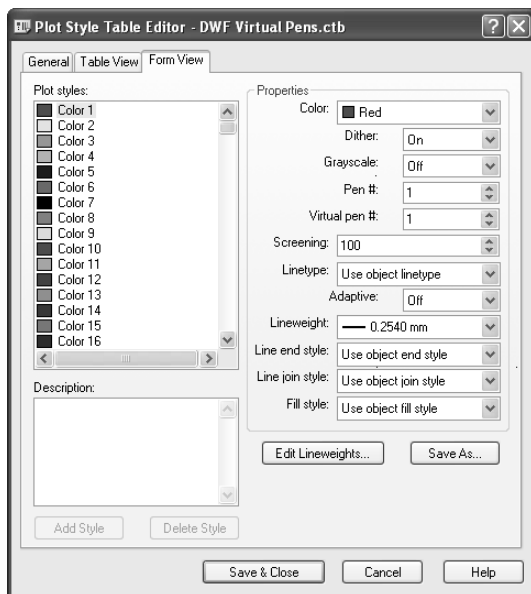


Рис. 9.15. Диалоговое окно **Plot Style Table Editor** при редактировании таблицы цветозависимых стилей печати

Кроме того, пользователь может разрабатывать и сохранять собственные таблицы таких стилей. Таблицы цветозависимых стилей печати сохраняются в файлах с расширением .ctb.

Использование цветозависимых стилей печати ограничивает пользователя в применении цветов на чертежах. Так, связав определенный цвет объектов чертежа с конкретным пером, вы уже лишаетесь возможности работать с этим цветом независимо от типа и толщины линий и других свойств.

Именованные стили печати избавляют пользователя от ограничений, присущих цветозависимым стилям печати. Использование именованных стилей печати позволяет назначать стили печати конкретным слоям или объектам независимо от цвета таких слоев или объектов. Таким образом, в режиме использования именованных стилей цвет объекта может применяться так же, как и любое другое свойство. Кроме того, в любой таблице именованных стилей можно создать неограниченное количество именованных стилей печати, параметры каждого из которых могут настраиваться независимо от параметров остальных стилей. В комплект поставки AutoCAD входит ряд предустановленных таблиц именованных стилей печати (см. рис. 9.12), в дополнение к которым пользователь может создавать и сохранять собственные таблицы стилей. Таблицы именованных стилей печати хранятся в файлах с расширением .stb.

Как и в случае с цветозависимыми стилями печати, настраивать таблицы именованных стилей печати можно с помощью диалогового окна **Plot Style Table Editor**, вкладка **Table View** (Таблица) которого представлена на рис. 9.16.

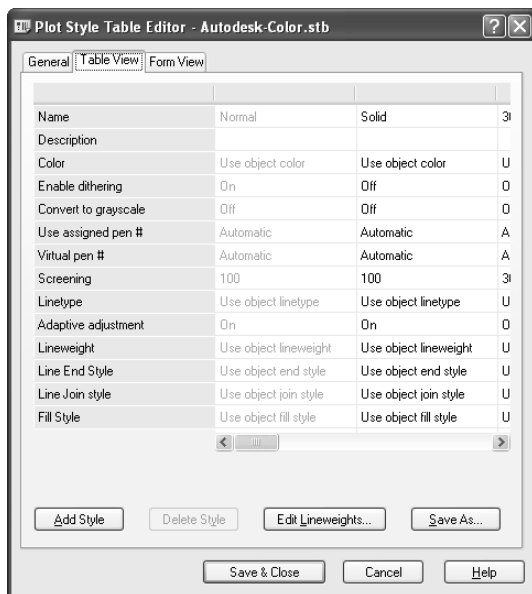


Рис. 9.16. Вкладка **Table View** диалогового окна **Plot Style Table Editor** при редактировании таблицы именованных стилей печати

Информация, представленная на этой вкладке, — это лишь другой интерфейс для просмотра и редактирования таблицы стилей печати, поэтому при настройке цветозависимых стилей вы можете переключиться на эту вкладку и работать с ней. Следует заметить, что кнопка **Add Style** (Добавить стиль) при работе с именованными стилями становится активной, указывая на то, что к текущей таблице стилей печати можно добавить новые стили. Кроме того, если выбрать столбец, содержащий параметры именованного стиля, станет активной и кнопка **Delete Style** (Удалить стиль), что позволит удалить имеющиеся стили печати. Обе эти кнопки при работе с цветозависимыми стилями печати остаются недоступными.

### **Инструмент Plot Style Manager**

Создание стилей печати и управление ими осуществляется с помощью инструмента **Plot Style Manager** (Диспетчер стилей печати). После запуска этот инструмент автоматически находит на диске и открывает папку **Plot Styles** (см. рис. 9.12), содержащую все таблицы стилей печати текущего пользователя. Для запуска инструмента **Plot Style Manager** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **File** ⇒ **Plot Style Manager** (Файл ⇒ Диспетчер стилей печати);
- введите в командном окне команду **STYLESMANAGER** (ДИСПСТИЛЬ).

Кроме того, папку **Plot Styles** можно открыть с помощью проводника Windows или с помощью Панели управления Windows. В последнем случае нуж-

но в Панели управления переключиться к классическому виду и найти элемент **Диспетчер стилей печати Autodesk**.

Наконец, открыть папку **Plot Styles** можно, щелкнув по кнопке **Add or Edit Plot Style Tables** (Таблицы стилей печати) диалогового окна **Plot Style Table Settings** (см. рис. 9.11).

Помимо файлов стилей, в папке **Plot Styles** имеется ярлык **Add-A-Plot Style Table Wizard** (Мастер стилей печати), с помощью которого запускается мастер создания таблицы стилей печати.

### 9.4.2. Инструменты и методы управления таблицами стилей печати

Таблицы печати можно создавать, назначать их листам компоновок и модели, а также именованным наборам параметров листа. Кроме того, таблицы именованных стилей печати можно модифицировать, переименовывая, добавляя и удаляя стили. Таблицы цветозависимых стилей печати изменять нельзя, но можно менять свойства таких стилей.

#### *Инструмент Add Plot Style Table*

Создание новых таблиц стилей печати осуществляется с помощью инструмента **Add Plot Style Table** (Создание таблицы стилей печати), работа которого реализована в виде мастера. Этот мастер в пошаговом режиме проводит пользователя через весь процесс создания новой таблицы стилей печати. С его помощью можно создавать таблицы как цветозависимых, так и именованных стилей печати. При создании новой таблицы цветозависимых стилей в ней содержится 255 стилей печати, которые имеют названия от **Color 1** (Цвет 1) до **Color 255** (Цвет 255). Эти стили нельзя добавлять, удалять или переименовывать. При создании же новой таблицы именованных стилей печати в ней содержится только один стиль с назначенным по умолчанию именем **Normal**. Впоследствии пользователь может по желанию добавлять в эту таблицу свои стили. Каждому добавленному пользователем именованному стилю по умолчанию присваивается имя **Style 1** (Стиль 1), **Style 2** (Стиль 2) и т. д. Однако именованный стиль, в отличие от цветозависимого, можно после создания переименовать, присвоив ему более информативное имя.

Мастер позволяет создать новую таблицу стилей как с нуля, так и на основе уже существующей таблицы.

Для запуска инструмента **Add Plot Style Table** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **Tools** ⇒ **Wizards** ⇒ **Add Plot Style Table** (Сервис ⇒ Мастера ⇒ Создание таблицы стилей печати);
- щелкните дважды по ярлыку **Add-A-Plot Style Table Wizard** в папке **Plot Styles** (см. рис. 9.12).

После запуска мастера откроется его первое диалоговое окно, в котором приведены сведения о таблицах стилей печати и о назначении мастера. Щел-

кните по кнопке **Далее** для открытия следующего окна — **Begin** (Начало), которое представлено на рис. 9.17.

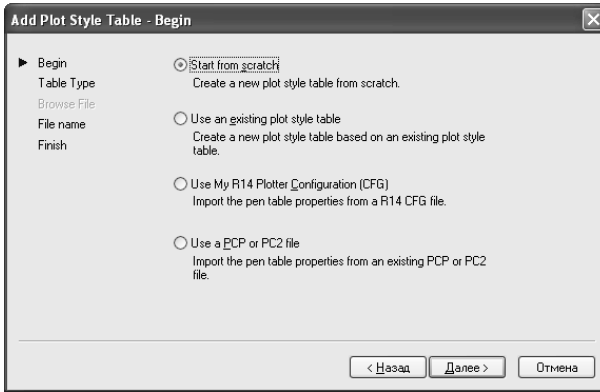


Рис. 9.17. Второе диалоговое окно мастера **Add Plot Style Table**

В окне **Begin** нужно выбрать режим создания новой таблицы стилей печати. Выбрав режим, щелкните по кнопке **Далее**. Вне зависимости от того, какой режим создания вы выбрали (за исключением режима **Use an existing plot style table** (На основе существующей таблицы), при котором новая таблица создается на основе имеющейся), мастер откроет диалоговое окно **Pick Plot Style Table** (Выбор типа таблицы). Вид этого окна зависит от выбранного режима создания новой таблицы стилей печати. Для создания таблицы цветозависимых или именованных стилей выберите соответствующий переключатель, а затем щелкните по кнопке **Далее**.

При создании новой таблицы с нуля мастер пропускает этап выбора файла, на основе которого нужно создать новую таблицу. В противном случае следующий этап работы мастера заключается в открытии диалогового окна **Browse File Name** (Поиск типа файла). Вид этого окна зависит от выбранного режима создания новой таблицы. Если вы выбрали режим создания новой таблицы на основе имеющейся, в этом диалоговом окне отображается раскрывающийся список с именами всех таблиц стилей печати, хранящихся в специальной папке **Plot Styles**. Для создания новой таблицы просто выберите нужную таблицу из списка. Если таблица стилей печати, на основе которой вы хотите создать новую таблицу, хранится в другом каталоге, щелкните по кнопке **Browse** (Обзор) и с помощью окна **Select File** (Выбор файла) найдите нужный файл таблицы стилей печати (файл с расширением `.ctb` или `.stb`).

Задав файл, на основе которого будет создана новая таблица, щелкните по кнопке **Далее**. В следующем диалоговом окне мастера — **File Name** (Имя файла) — необходимо ввести имя файла, в котором будет сохранена создаваемая таблица. Новому файлу автоматически назначается расширение `.ctb`, если создается таблица цветозависимых стилей печати, или `.stb`, если создается таблица именованных стилей. Задав имя файла, щелкните по кнопке **Далее**.

В последнем окне — **Finish** (Конец), которое показано на рис. 9.18, можно, как уже отмечалось выше, щелкнуть по кнопке **Plot Style Table Editor** для открытия окна редактора таблицы стилей печати, с помощью которого можно изменять представленные в таблице стили.

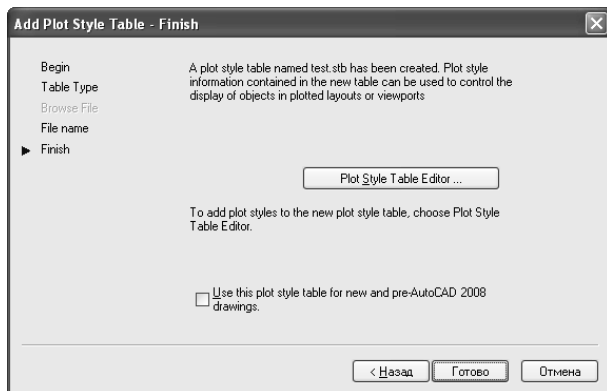



Рис. 9.18. Последнее диалоговое окно мастера **Add Plot Style Table**

Щелкните по кнопке **Готово** для сохранения файла новой таблицы стилей в папке **Plot Styles**. Полученный в результате СТВ- или STB-файл немедленно отобразится в папке **Plot Styles**.

### Выбор таблицы стиля печати

Любую таблицу стилей печати можно назначить как листу модели, так и любому листу компоновки, воспользовавшись для этого диалоговым окном **Page Setup** (Параметры листа). Для назначения таблицы стилей печати листу компоновки выполните следующие шаги.

1. Перейдите на лист модели или на тот лист компоновки, которому вы хотите назначить таблицу стилей печати.
2. Откройте диалоговое окно **Page Setup Manager** (Диспетчер наборов параметров листов) одним из следующих методов:
  - выберите из меню команду **File** ⇒ **Page Setup Manager** (Файл ⇒ Диспетчер параметров листов);
  - щелкните по кнопке  **Page Setup Manager** (Диспетчер параметров листов) панели инструментов **Layouts**;
  - в командном окне введите команду **PAGESETUP** (ПАРАМЛИСТ);
  - щелкните *правой* кнопкой мыши по ярлычку нужного вам листа, а затем выберите команду контекстного меню **Page Setup Manager** (Диспетчер параметров листов).
3. В открывшемся диалоговом окне **Page Setup Manager** выберите нужный лист компоновки и щелкните по кнопке **Modify**.
4. В открывшемся диалоговом окне **Page Setup** выберите в группе **Plot style table (pen assignments)** (Таблица стилей печати) из раскрывающегося

списка таблиц стилей печати, которую вы хотите назначить выбранному листу.

5. Щелкните по кнопке **ОК**.

### *Модификация таблиц именованных стилей печати*

Как уже отмечалось, в таблицы именованных стилей печати можно добавлять новые стили печати и удалять имеющиеся. При добавлении в таблицу новых стилей AutoCAD по умолчанию присваивает этим стилям имена **Style 1** (Стиль 1), **Style 2** (Стиль 2) и т. д. Создав новый стиль, впоследствии можно переименовать его, присвоив более информативное имя.

Для добавления в таблицу именованных стилей печати нового стиля выполните следующие шаги.

1. Запустите инструмент **Plot Style Table Editor** одним из следующих методов:

- выберите в диалоговом окне **Plot** (см. рис. 9.13) или **Page Setup** (см. рис. 9.6) из раскрывающегося списка группы **Plot style table (pen assignments)** нужную таблицу стилей, а затем щелкните по кнопке **Edit** (Изменить);
- выберите в диалоговом окне **Current Plot Style** (см. рис. 9.14), которое открывается после запуска команды PLOTSTYLE (ПСТИЛЬ), таблицу стилей печати из раскрывающегося списка **Active plot style table** (Активная таблица стилей печати), а затем щелкните по кнопке **Editor** (Редактор);
- щелкните дважды в окне папки стилей печати **Plot Styles** (см. рис. 9.12) по файлу с расширением .stb или .ctb либо щелкните *правой* кнопкой мыши по такому файлу, а затем выберите команду контекстного меню **Открыть**.

2. В открывшемся диалоговом окне **Plot Style Table Editor** перейдите на вкладку **Table View** (см. рис. 9.16) или на вкладку **Form View** (Карточка), которая показана на рис. 9.19.

3. Щелкните по кнопке **Add Style** (Добавить стиль) или щелкните *правой* кнопкой мыши в диалоговом окне и выберите команду **Add Style** (Добавить стиль) из контекстного меню.

4. Если в момент щелчка по кнопке или выбора команды из контекстного меню была активна вкладка **Form View**, то появится диалоговое окно **Add Plot Style** (Добавить стиль печати). Введите в этом окне имя нового стиля или примите имя, предложенное по умолчанию, а затем щелкните по кнопке **ОК**. Если вы щелкните по кнопке **Add Style** (Добавить стиль) либо воспользуетесь аналогичной командой контекстного меню на вкладке **Table View**, то новый стиль будет добавлен в таблицу автоматически в виде нового столбца. Для того чтобы увидеть новый стиль, нужно пролистать таблицу вправо до конца.

5. Щелкните по кнопке **ОК** для закрытия диалогового окна **Plot Style Table Editor**.

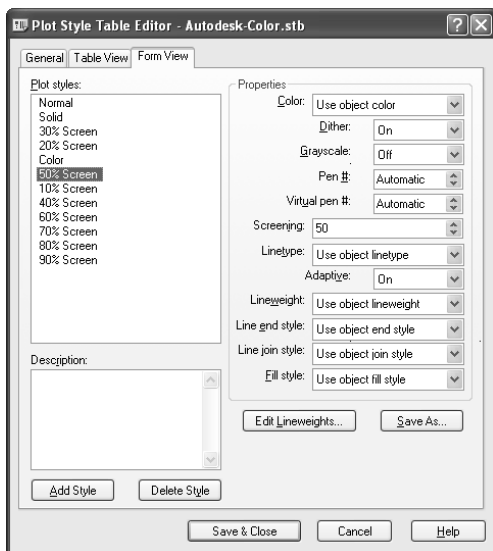


Рис. 9.19. Вкладка **Form View** диалогового окна **Plot Style Table Editor** при редактировании таблицы именованных стилей печати

Для удаления стиля печати из таблицы именованных стилей выберите его на вкладке **Table View** или **Form View** диалогового окна **Plot Style Table Editor**, а затем щелкните по кнопке **Delete Style** (Удалить стиль) или щелкните правой кнопкой мыши в диалоговом окне и выберите команду **Delete Style** (Удалить стиль) из контекстного меню.

**Совет.** Для выбора стиля печати на вкладке **Table View** нужно щелкнуть по заголовку столбца нужного стиля печати. На вкладке **Form View** следует просто выбрать имя подлежащего удалению стиля из списка.

Для переименования стиля печати на вкладке **Form View** нужно выбрать стиль, а затем нажать клавишу **F2**. Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать из контекстного меню команду **Rename Style** (Переименовать стиль). Для переименования стиля печати на вкладке **Table View** следует просто щелкнуть по имени стиля, а затем изменить это имя, как при редактировании текста в любой строке ввода диалогового окна. Кроме того, переименовывать именованные стили печати можно с помощью рассмотренного в главе 6 инструмента **Rename** (Переименовать) — см. рис. 6.11.

### 9.4.3. Модификация свойств стилей печати

Пользователь может изменить любой стиль, представленный в таблице стилей печати, назначенной листу модели или листу компоновки чертежа. Любые внесенные в свойства стиля печати изменения отображаются на объектах или слоях, которым этот стиль назначен.



Для изменения свойств стилей печати используется диалоговое окно **Plot Style Table Editor**. Поскольку редактор стилей печати является отдельной программой, можно открывать несколько экземпляров окна **Plot Style Table Editor**. Например, щелкните дважды по пиктограмме таблицы стилей печати в папке **Plot Styles** для открытия окна **Plot Style Table Editor**. Затем щелкните дважды по пиктограмме другой таблицы стилей печати, чтобы открыть еще один экземпляр окна **Plot Style Table Editor**.

При работе с таблицами цветозависимых стилей печати можно изменять свойства любого стиля, а также копировать эти свойства из таблицы в таблицу. При работе с именованными стилями печати можно не только модифицировать свойства стилей и копировать их из таблицы в таблицу, но и добавлять, удалять или переименовывать стили печати.

В диалоговом окне **Plot Style Table Editor** отображаются свойства стилей печати, содержащихся в открытой таблице. Окно редактора имеет три вкладки: **General** (Общие), **Table View** (Таблица) и **Form View** (Карточка). О вкладках **Table View** и **Form View** уже рассказывалось в предыдущих разделах. На вкладке **General** (рис. 9.20) отображается имя файла таблицы стилей печати, необязательное текстовое описание, количество содержащихся в таблице стилей, полный путь к СТВ- или STB-файлу, номер версии, а также сведения о том, имеет ли таблица формат **Regular** (т. е. содержит именованные стили) или **Legacy** (т. е. содержит цветозависимые стили). Кроме того, на этой вкладке можно включить или отключить масштабирование линий и заливок, не соответствующих международным стандартам ISO.

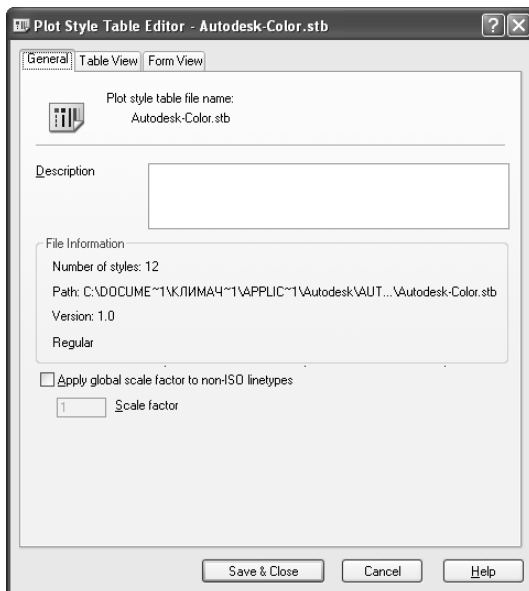


Рис. 9.20. Вкладка **General** диалогового окна **Plot Style Table Editor**

Для внесения изменений в описание таблицы стилей печати выполните следующие шаги.

1. Откройте таблицу стилей печати, описание которой вы хотите изменить.
2. В диалоговом окне **Plot Style Table Editor** перейдите на вкладку **General**
3. Введите новое описание в текстовой области **Description** (Пояснение).
4. Щелкните по кнопке **Save & Close** (Принять & Закрыть) для сохранения изменений в таблице стилей печати.

Для масштабирования заливок и линий всех типов, не соответствующих международному стандарту ISO, в стилях печати объектов, которые представлены в текущей таблице, установите флажок **Apply global scale factor to non-ISO linotypes** (Применить глобальный масштаб к типам линий, не относящимся к ISO), а затем введите новый коэффициент масштабирования в строке **Scale factor** (Масштаб). Как правило, этот коэффициент получается путем пересчета единиц британской системы измерения в единицы метрической системы.

Как уже отмечалось, вкладки **Table View** и **Form View** — это два различных представления одной и той же таблицы стилей печати. При этом на каждой вкладке отображаются все стили печати текущей таблицы. Вкладка **Table View** лучше подходит для работы с таблицами, которые содержат относительно небольшое количество стилей, в то время как вкладка **Form View** более удобна для работы с таблицами, содержащими много стилей печати, таких как таблицы цветозависимых стилей. На вкладке **Table View** (см. рис. 9.16) каждый стиль печати отображается в отдельном столбце, строки которого представляют собой свойства стилей. На вкладке **Form View** стили печати, содержащиеся в таблице, представлены в виде списка (см. рис. 9.15 и 9.19). При этом на расположенной рядом со списком панели **Properties** отображаются свойства стилей, выбранных из списка **Plot Styles**.

## 9.5. Инструмент Plot и особые режимы печати

Когда пользователь считает, что чертеж готов к печати, ему остается лишь запустить инструмент **Plot** (Печать). После запуска этого инструмента AutoCAD открывает диалоговое окно **Plot** (Печать), показанное на рис. 9.21. Если вы уже использовали диалоговое окно **Page Setup** для создания листа компоновки и (или) именованных наборов параметров листа, вы можете применить для печати текущего листа компоновки или листа модели любой из таких наборов. В результате чертеж будет выведен на печать в соответствии с настройкой выбранного в списке **Name** (Имя) именованного набора параметров или выбранной компоновки.

Если не выбрано никакое устройство печати, настройка параметров печати определяется либо устройством, назначенным по умолчанию, либо устройством, которое было успешно использовано при последнем сеансе печати. Вы-

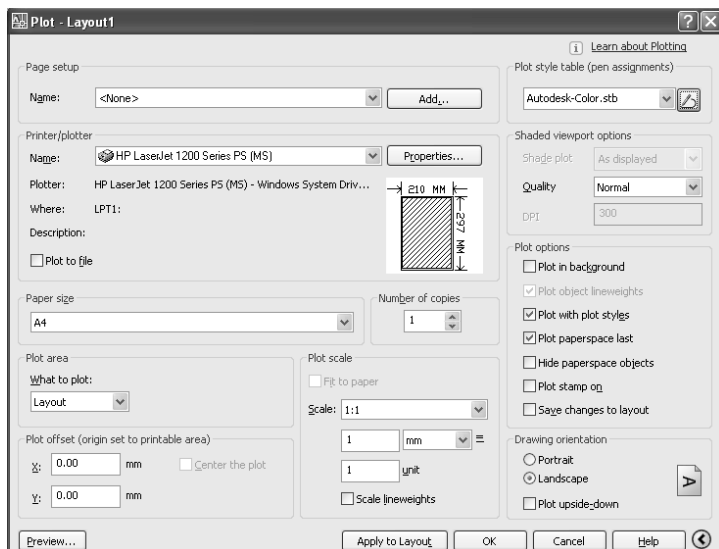



Рис. 9.21. Диалоговое окно **Plot** для листа компоновки

бор устройства печати и настройка параметров в диалоговом окне **Plot** осуществляется так же, как аналогичные операции в диалоговом окне **Page Setup**.

Для открытия диалогового окна **Plot** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **File** ⇒ **Plot** (Файл ⇒ Печать);
- щелкните по кнопке  **Plot** (Печать) панели инструментов **Standard**;
- введите в командном окне команду **PLOT** (ПЕЧАТЬ) или **PRINT**;
- нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+P**;
- щелкните *правой* кнопкой мыши по ярлычку нужного листа и выберите из контекстного меню листа команду **Plot** (Печать).

В верхней части диалогового окна **Plot** расположена группа **Page Setup** (Параметры листа), предназначенная для выбора параметров имеющихся листов компоновки и (или) именованных наборов листов. Для быстрой настройки параметров печати листа, для которого было открыто окно **Plot**, достаточно выбрать соответствующий элемент из раскрывающегося списка **Name** (Имя). Щелкнув по кнопке **Add** (Добавить), можно сохранить в этом списке текущие настройки печати в виде именованного набора параметров. Наконец, если из списка **Name** (Имя) выбрать элемент **Import** (Импорт), можно импортировать именованный набор параметров из чертежа или шаблона, как это происходит при выполнении аналогичной операции из диалогового окна **Page Setup Manager**.

В группе **Printer/plotter** (Принтер/плоттер) при выборе конкретного драйвера печатающего устройства становится доступным флажок **Plot to file** (Печатать файл). Установив этот флажок, можно направить вывод не на пе-

читающее устройство, а в файл на диске, формат которого будет определяться выбранным драйвером печати. Это позволяет создать образ файла печати, даже если к компьютеру пользователя не подключен соответствующий принтер. Затем этот образ можно отправить на печать, используя команды окна командной строки Windows, либо преобразовать в другой формат (например, PDF), используя программное обеспечение независимых разработчиков.

В группе **Plot style table (pen assignments)** (Таблица стилей печати) можно выбрать таблицу стилей печати, которая должна использоваться при выводе на печать текущего листа, а также создать новую таблицу или отредактировать имеющуюся, как было описано выше в данной главе. Кроме того, в этой группе диалогового окна **Plot** отсутствует флажок **Display plot styles** (Показать стили печати), который имеется в аналогичной группе диалогового окна **Page Setup** (Параметры листа). Этот флажок нужен в тех случаях, когда при использовании в чертеже именованных стилей печати требуется просмотреть, как будет выглядеть распечатанный чертеж после применения стилей печати. Поэтому, если для вас это важно, создайте соответствующий набор параметров листа и примените его с помощью раскрывающегося списка **Name** группы **Page Setup** диалогового окна **Plot**. О том, как выполняется предварительный просмотр результатов печати, рассказывается ниже в этой главе.

### 9.5.1. Печать нескольких экземпляров чертежа и комплектов чертежей

По умолчанию AutoCAD выводит на печать текущий лист чертежа. В том случае, если нужно распечатать все листы компоновок или все выбранные листы, в современной версии AutoCAD используется диалоговое окно **Publish** (Публикация), показанное на рис. 9.22.

В этом диалоговом окне можно сформировать перечень листов компоновок и (или) листов модели произвольного количества чертежей, а затем отправить их на устройства печати, указанные в соответствующих параметрах

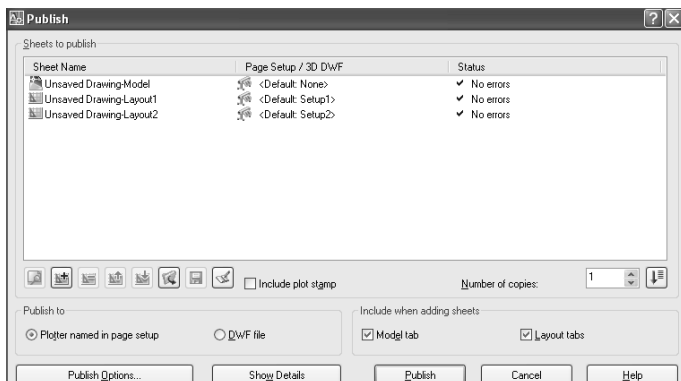



Рис. 9.22. Диалоговое окно **Publish**

настройки листов, либо в файл с расширением .dwf. В строке **Number of copies** (Количество экземпляров) диалогового окна **Publish** можно указать количество распечатываемых комплектов чертежей.

Для открытия диалогового окна **Publish** воспользуйтесь одним из следующих методов:

- выберите команду меню **File** ⇒ **Publish** (Файл ⇒ Публикация в DWF);
- щелкните по кнопке  **Publish** (Публикация в DWF) панели инструментов **Standard**;
- введите в командном окне команду **PUBLISH** (ПУБЛ).

В диалоговом окне **Publish** можно, щелкнув по кнопке **Add Sheets** (Добавить листы), добавить к перечню листов, подлежащих выводу на печать, листы компоновок и (или) листы модели других чертежей. Выбрав ненужные листы в перечне **Sheets to publish** (Имя листа), можно нажать клавишу **Delete** для удаления их из перечня либо воспользоваться кнопкой **Remove Sheets** (Переименовать лист) или командой **Remove** (Переименовать лист) контекстного меню. Для просмотра подробных сведений о выбранном листе щелкните на панели дополнительных сведений по кнопке **Show Details** (С подробностями), которая после нажатия заменяется кнопкой **Hide Details** (Без подробностей).

Сформировав перечень листов, проверив корректность применения к ним параметров и указав количество распечатываемых комплектов, выберите в группе **Publish to** (Вывод при публикации) переключатель **Plotter named in page setup** (На плоттер, заданный в параметрах) для вывода заданного количества комплектов на устройства печати, указанные в наборах параметров листов.

В том случае, если нужно распечатать несколько экземпляров какого-то одного листа, достаточно в диалоговом окне **Plot** установить флажок **Number of copies** (Число экземпляров).

### 9.5.2. Создание электронных чертежей с помощью печати в файл

Нередко возникают ситуации, когда нужно направить выходной поток печати не на печатающее устройство, а в файл. Задачу направления печати в файл в случае отсутствия возможности вывода печати на выбранное устройство можно решить следующими способами:

- назначить драйверу принтера при его установке порт FILE. В этом случае все направляемые на это печатающее устройство чертежи будут выводиться в файл на диске с добавлением к имени файла расширения .plt. Этот метод лучше всего использовать в тех случаях, когда вы уверены в том, что печать на самом устройстве заведомо невозможна (т. е. у вас нет доступа к такому устройству);
- создать компоновку и (или) именованный набор параметров, в котором будет использоваться драйвер принтера, направляющий печать в порт FILE. На первый взгляд, этот метод может показаться идентичным пер-

вому. Однако его отличие в том, что вы можете установить в системе несколько одинаковых драйверов одного и того же печатающего устройства, назначив им при установке разные порты. Как правило, на практике достаточно двух экземпляров драйвера: первому назначен физический порт, к которому действительно подключено печатающее устройство, а второму — порт FILE. В этом случае, выбрав один набор параметров в диалоговом окне **Plot**, вы направляете вывод на физическое устройство, а выбрав второй — в файл;

- установить флажок **Plot to file** (Печатать в файл) в диалоговом окне **Plot** перед отправкой чертежа на печать. Недостатком этого метода по сравнению со вторым является то, что им нельзя воспользоваться при печати сразу нескольких листов с помощью диалогового окна **Publish**.

Помимо плоттера DWG To PDF.PC3, позволяющего из чертежа получить PDF-файл без промежуточных преобразований, в комплект поставки AutoCAD входит еще ряд специальных драйверов плоттеров. Два из них, PublishToWeb PNG.PC3 и PublishToWeb JPG.PC3 устанавливаются автоматически при установке AutoCAD и позволяют выполнять автоматическое преобразование чертежа в файлы форматов PNG и JPG соответственно. Остальные драйверы нужно устанавливать по мере необходимости.

Наконец, создать чертеж в формате DWF можно либо выбрав драйвер DWF6 ePlot.PC3, либо открыв диалоговое окно **Publish** и выбрав в нем в группе **Publish to** (Вывод при публикации) переключатель **DWF file** (В DWF-файл).

### 9.5.3. Предварительный просмотр

Поскольку на листе компоновки чертеж не всегда выглядит так, как он будет выглядеть на распечатке (например, на листе компоновки может не отображаться толщина линий, могут присутствовать объекты непечатаемых слоев и т. п.), неплохо перед непосредственным выводом чертежа на печать убедиться в том, что полученный результат будет соответствовать вашим ожиданиям. AutoCAD позволяет выполнять предварительный просмотр выводимого на печать чертежа, чтобы проконтролировать корректность распечатки еще до вывода ее на бумагу.

Изображение, которое выводится в области предварительного просмотра группы **Printer/plotter** (Принтер/плоттер), — это так называемое изображение *частичного предварительного просмотра* (partial preview). Это изображение позволяет визуально определить, не выходит ли изображение за границу печатаемой области. Если такая ситуация возникает, в соответствующих местах изображения частичного предварительного просмотра появляются красные полосы. В таком случае нужно изменить параметры: формат, печатающее устройство, смещение, ориентацию чертежа и т. п.

Для перехода в режим *полноэкранного предварительного просмотра* (full-screen preview) следует щелкнуть по кнопке **Preview** (Просмотр), расположенной в левом нижнем углу диалогового окна **Plot**. AutoCAD переключит

чится в режим просмотра, при котором чертеж отображается в том виде, в каком он будет распечатан на бумаге (т. е. с учетом толщины и типов линий). Для переключения в этот режим требуется регенерация всего чертежа, что может занять для сложных чертежей (особенно если AutoCAD удаляет скрытые линии) немало времени. После завершения генерации полного изображения предварительного просмотра вы увидите его в виде экранного варианта бумажного листа (рис. 9.23).

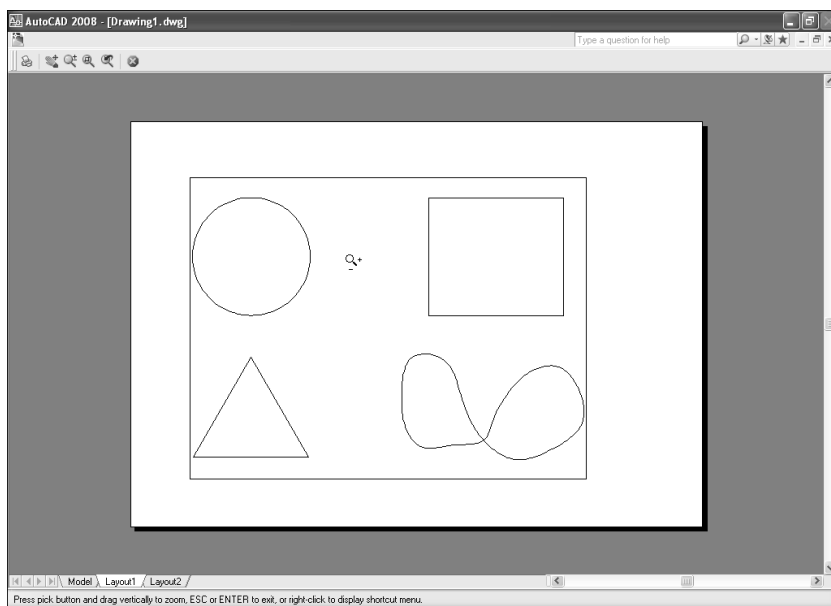


Рис. 9.23. Просмотр макета распечатки текущего листа компоновки в режиме полноэкранного предварительного просмотра

Указатель мыши после переключения в режим полного предварительного просмотра принимает форму лупы, рядом с которой находятся символы «плюс» и «минус». Это сделано для того, чтобы показать пользователю, что можно масштабировать изображение предварительного просмотра точно так же, как и чертеж. Для переключения в режим панорамирования следует щелкнуть *правой* кнопкой мыши и выбрать соответствующую команду из появившегося контекстного меню. Для выхода из режима предварительного просмотра можно открыть контекстное меню и выбрать из него команду **Exit** (Выход).

Панорамирование и масштабирование изображения предварительного просмотра не оказывают никакого влияния на выводимый на печать чертеж. Эти функции предназначены только для удобства пользователя в процессе предварительного просмотра. Хотя изображение предварительного просмотра очень близко к изображению листа компоновки (рис. 9.24), все же при печати из пространства листа использование полного предварительного про-

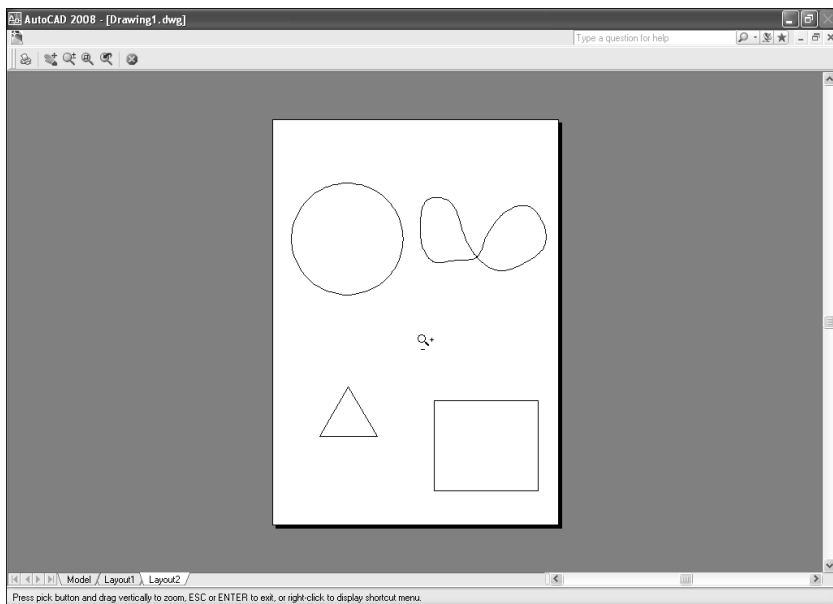




Рис. 9.24. Предварительный просмотр чертежа с рис. 9.23, но для другого листа компоновки и с отключенными границами видовых экранов

смотр позволяет убедиться, что AutoCAD при печати выполнит все необходимые операции, например, удалит невидимые линии. Кроме того, с помощью предварительного просмотра можно проконтролировать, как будут выглядеть объекты чертежа после применения к ним стилей печати, не отображавшихся на листе компоновки.

В режим полного предварительного просмотра можно также переключить с одним из следующих способов:

- выбрать команду меню **File** ⇒ **Plot Preview** (Файл ⇒ Предварительный просмотр);
- щелкнуть по кнопке  **Plot Preview** (Просмотр чертежа) панели инструментов **Standard**;
- в командном окне ввести команду **PREVIEW** (ПРЕДВАР) или просто **PRE** (ПРВ).

Для выхода из режима предварительного просмотра и продолжения настройки параметров листа или параметров печати следует нажать клавишу

**Enter** или **Esc** либо щелкнуть по кнопке  **Close Preview Window** (Закреть окно просмотра). Если вид чертежа вас устраивает, вы можете распечатать чертеж прямо из окна предварительного просмотра, щелкнув по кнопке

 **Plot** (Печать) или выбрав соответствующую команду из контекстного меню.