

Редактирование объектов

Быстрая и эффективная работа в AutoCAD требует от пользователя умения с легкостью манипулировать объектами. Безусловно, построить чертеж, который не потребует в процессе работы над ним дальнейшей корректировки, практически невозможно, и в большинстве случаев его объекты так или иначе изменяются. Поэтому для вас очень важно уметь работать с командами редактирования. AutoCAD располагает большим набором мощных средств, с помощью которых вы сможете это делать.

Выделение объектов на чертеже

Одним из главных, а, возможно, и важнейшим из средств редактирования является выделение. Без выделения объекта невозможно его редактирование. То есть, тем или иным способом, предусмотренным программой, вы должны будете сначала указать AutoCAD объект, с которым следует выполнить какие-либо задуманные вами действия, а затем уже эти действия выполнять.

Простейший способ выделения объекта — это однократный щелчок левой кнопкой мыши на объекте.

Выделение объектов с помощью рамок

Кроме этого, выделение объекта можно также осуществить при помощи так называемой *рамки*, т.е. прямоугольной области, залитой определенным цветом и возникающей на экране в том случае, если вы, щелкнув левой кнопкой мыши в любом месте чертежа, передвинете указатель.

Для выделения объектов в AutoCAD существуют рамки двух типов — *обычная рамка* и *секущая рамка*.

Выделение объектов с помощью обычной рамки

Соответственно установкам программы по умолчанию, обычная рамка выделения представляет собой залитый светло-синим цветом прямоугольник со сторонами из сплошных линий, который растягивается вслед за указателем от начальной точки, в которой вы щелкнули мышью, и выделяет только те объекты, которые попадают полностью внутрь этой рамки. Для выделения объектов с помощью обычной рамки необходимо, щелкнув мышью, вести курсор слева направо.

Рассмотрим на примере выделение геометрических объектов с помощью обычной рамки (рис. 3.1). Как видите, выделение объектов производилось слева направо — указатель был перемещен из точки 1 в точку 2. Границы рамки имеют вид сплошной линии, а ее внутренняя часть залита светло-синим цветом. На левом рисунке показана область чертежа, захваченная обычной рамкой, а на правом — в виде пунктира обозначено, какие объекты были выделены, и указаны их характерные *ручки* (подробнее о ручках мы расскажем чуть позже).

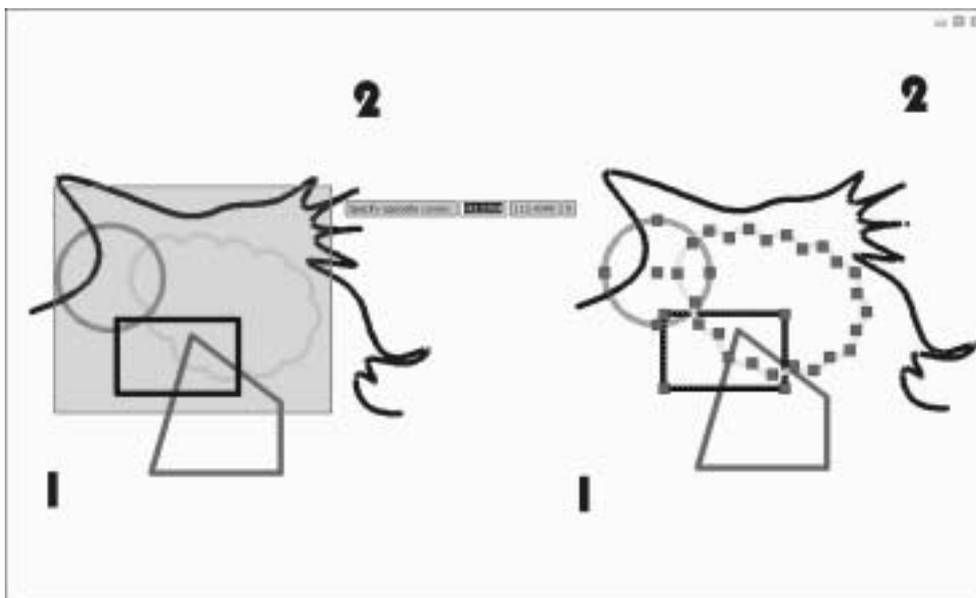


Рис. 3.1. Выделение объектов с помощью обычной рамки

Выделение объектов с помощью секущей рамки

Секущая рамка имеет форму прямоугольника со сторонами из пунктирных линий, залитый светло-зеленым цветом. Выбор объектов секущей рамкой производится аналогично выбору простой рамкой, за исключением того, что после щелчка мышью указатель, растягивая за собой рамку, должен перемещаться справа налево. При этом для выбора объекта необязательно, чтобы он целиком попал внутрь самой рамки. Достаточно, чтобы рамка зацепила хотя бы часть объекта.

Рассмотрим выделение объектов с помощью секущей рамки (рис. 3.2). На рисунке показано, в каком направлении строилась рамка: из точки 1 в точку 2, т.е. справа налево. На правом рисунке видно, что, хоть объекты и не были полностью заключены в рамку, они также оказались выделенными. Кроме этого, на каждом выделенном объекте появились характерные ручки.

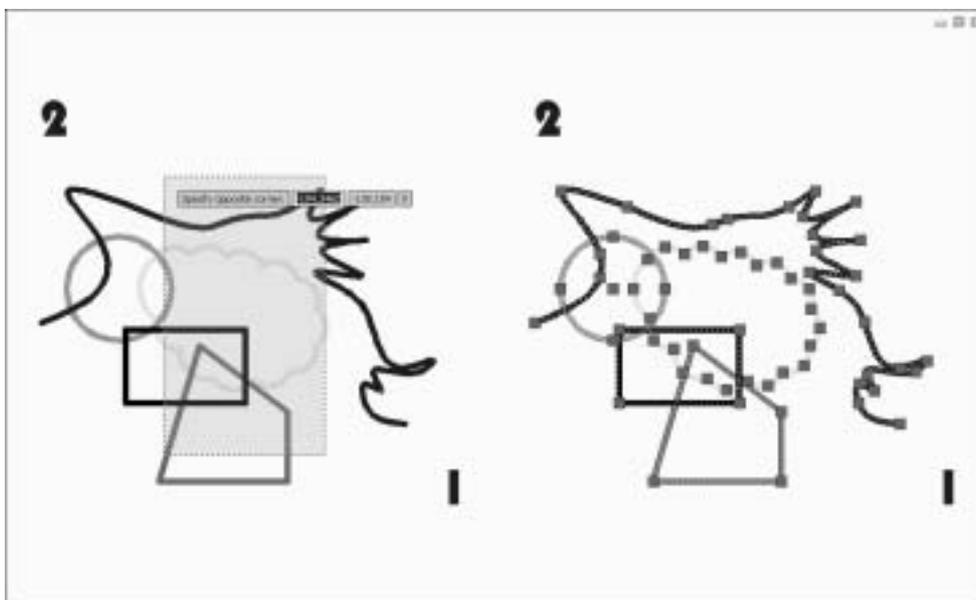


Рис. 3.2. Выделение объектов с использованием секущей рамки

Оба вида прямоугольных рамок выделения можно преобразовать в многоугольные. Для этого нужно задать вершины многоугольной рамки щелчками мыши.

Изменение внешнего вида рамок

Необходимо также отметить, что при желании вы можете изменить установленные по умолчанию параметры отображения рамок выбора. Для того чтобы это сделать, откройте диалоговое окно **Options** (Установки), щелкнув правой кнопкой мыши и выбрав к появившемуся контекстному меню соответствующий пункт. На вкладке **Selection** (Выбор) в поле **Selection Preview** (Предварительный показ выбора) щелкните на кнопке **Visual Effect Settings** (Параметры визуальных эффектов): на экране откроется одноименное диалоговое окно. В этом окне вы сможете, руководствуясь двумя окошками динамического просмотра вносимых изменений, изменять установки визуальных эффектов при выборе объектов, а также включать и отключать заливку цветом внутренних областей рамок выбора, менять эти цвета и их прозрачность. Завершив внесение изменений, подтвердите их, последовательно щелкнув на кнопке **OK** сначала в диалоговом окне **Visual Effect Settings** (Параметры визуальных эффектов), а затем — на кнопке **OK** в окне **Option** (Установки), после чего внесенные изменения вступят в силу.

Выделение объектов с помощью командной строки

В AutoCAD предусмотрено еще много способов выделения объектов. Чтобы выбрать необходимый способ, можно воспользоваться командной строкой. Для этого нужно выполнить следующие действия.

1. Ввести в командной строке команду `Select`.
2. Нажать клавишу `<Enter>`.
3. Ввести знак `?`.
4. Нажать клавишу `<Enter>`.

В результате этих действий в командной строке появится такой запрос.

```
Expects a point or
Window/Last/Crossing/BOX/ALL/Fence/WPolygon/CPolygon/Group/Add/Remove/Multiple/
Previous/Undo/Auto/Single
Select objects:
(Требуется точка или
Рамка/Последний/Секрамка/БОКС/Все/Линия/РМн-угол/СМн-угол/Группа/Добавить/
Исключить/Несколько/Текущий/Отменить/Авто/Единственный
Выберите объекты:)
```

После этого вы можете указать выбираемый объект щелчком мыши на нем или же ввести в командной строке заглавные буквы, соответствующие избранной вами опции выделения и подтвердить ввод нажатием клавиши `<Enter>`. Ниже мы рассмотрим каждую опцию.

-  `Window` (Рамка) — при помощи этой опции можно построить обычную рамку.
-  `Last` (Последний) — позволяет выделить последний построенный объект, который виден на экране.
-  `Crossing` (Пересечение) — используя эту опцию, можно построить секущую рамку.
-  `BOX` (Бокс) — указывает рамку, которая, в зависимости от расположения ее углов, принимает положение обычной или секущей.
-  `ALL` (Все) — при помощи этой опции можно выделить одновременно все объекты, находящиеся на незамороженных и незаблокированных слоях.
-  `Fence` (Линия) — воспользовавшись этой опцией, можно провести линию выделения, отметив ею и тем самым выделив объекты, через которые она проходит (можно создать любое количество сегментов секущей линии).
-  `WPolygon` (РМн-угол) — позволяет построить рамку в виде многоугольника. Является аналогом обычной рамки, при этом выделяются только те объекты, которые заключены внутри многоугольника.
-  `CPolygon` (СМн-угол) — позволяет построить рамку в виде многоугольника. Является аналогом секущей рамки; при этом выделяются все объекты: не только заключенные внутри многоугольника, но и пересекающие его границы.
-  `Group` (Группа) — используя эту опцию, можно выделить объекты, заключенные в единую указанную группу.
-  `Add` (Добавить) — опция позволяет добавить объект в группу уже выделенных.

- ✎ Remove (Исключить) — при помощи этой опции можно исключить какой-либо объект из существующей группы выделенных. Эту же операцию также удобно выполнять при помощи щелчка на нужном объекте левой кнопкой мышки, удерживая нажатой клавишу <Shift>.
- ✎ Multiple (Несколько) — опция позволяет при выборе объектов отключить их подсветку. Вернуться в обычный режим работы можно, нажав клавишу <Enter>.
- ✎ Previous (Текущий) — используя эту опцию, вы можете определить набор объектов, выделенных с помощью предыдущей команды редактирования.
- ✎ Undo (Отменить) — отменяет выделение объекта, добавленного в группу последним.
- ✎ AUto (Авто) — опция переводит программу в режим автоматического выделения.
- ✎ Single (Единственный) — позволяет перейти в режим выделения единственного объекта.

**СОВЕТ**

Щелчками левой кнопкой мыши при удерживании клавиши <Ctrl> можно поочередно выделять объекты. По окончании такого выделения следует нажать клавишу <Enter>, чтобы программа добавила этот набор отмеченных объектов к уже существующему набору. Для того чтобы отменить выбор объекта или объектов, следует выделить их при нажатой клавише <Shift>.

**Быстрый выбор объектов**

С большим количеством объектов очень удобно работать, пользуясь командой **Quick Select** (Быстрый выбор). В этом нет ничего удивительного, поскольку она предоставляет возможность очень легко, быстро и четко определить и немедленно выделить их вне зависимости от их количества и расположения на чертеже.

Для того чтобы вызвать диалоговое окно **Quick Select** (Быстрый выбор) на экран, в AutoCAD существует несколько способов:

- ✎ на панели **Menu Browser** выбрать команду **Tools⇒Quick Select...** (Сервис⇒ Быстрый выбор...);
- ✎ выделить объект и правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню (рис. 3.3), в котором выбрать пункт **Quick Select...** (Быстрый выбор...);
- ✎ ввести в командной строке команду **QSELECT** (БВЫБОР);
- ✎ щелкнуть на соответствующей кнопке палитры **Properties** (Свойства).

После выполнения любой из перечисленных операций перед пользователем появится диалоговое окно **Quick Select** (Быстрый выбор) (рис. 3.4).

Настройки полей в этом окне позволяют более точно подобрать объекты для включения последних в группу и указать способы создания данных групп.

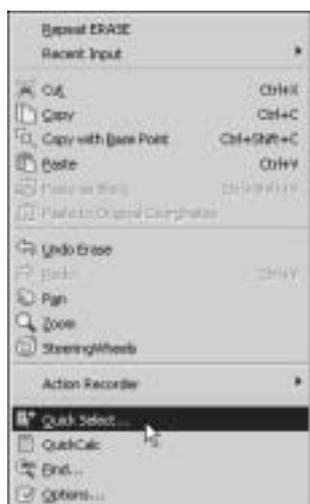


Рис. 3.3. Выбор команды Quick Select в контекстном меню



Рис. 3.4. Окно Quick Select

Список **Apply to** (Применить) позволяет задать, к чему применить операцию. В раскрывающемся списке выберите нужную опцию: **Entire drawing** (Ко всему рисунку) или **Current Selection** (К текущему набору). Если вы хотите задать группу объектов, к которой будет применяться операция, щелкните на кнопке **Select objects** (Выбрать объекты). После выбора для возврата в диалоговое окно нажмите клавишу <Enter>.

Список **Object type** (Тип объектов) содержит в себе объекты, которые должны быть пропущены фильтром выбора. Если будут отмечены примитивы разных типов, то в раскрывающемся списке **Object type** (Тип объектов) будет указан вариант **Multiple** (Несколько).

Список **Properties** (Свойства) позволяет указать те свойства объектов, которые должны быть пропущены фильтром выбора. Поле содержит перечень всех свойств объектов, по которым можно выполнить отбор: **Color** (Цвет), **Layer** (Слой), **Linetype** (Тип линий), **Linetype scale** (Масштаб типа линий), **Plot Style** (Стиль печати), **Lineweight** (Вес линий), **Hyperlink** (Гиперссылка). Если в текущем наборе уже имеются объекты, то в список добавляются свойства и этих объектов: **Thickness** (Высота), **Elevation** (Уровень), **Area** (Площадь), **Length** (Длина) и т.д.

Список **Operator** (Оператор) позволяет пользователю управлять диапазоном применения фильтра. В раскрывающемся списке этого поля (в зависимости от выбранного свойства) содержатся такие операторы, как: **= Equals** (= Равно), **<> Not Equal** (<> Не равно), **> Greater than** (> Больше), **< Less than** (< Меньше) и **Select All** (Выбрать все).

В списке **Value** (Значение) пользователь может задавать значения, по которым будет происходить отбор объектов. Если программе не известны значения выбран-

ного свойства, эти значения необходимо ввести при помощи клавиатуры. Если же AutoCAD распознал значения, то в поле **Value** (Значение) отображается раскрывающийся список, из которого можно выбирать значения. Содержащиеся в раскрывающемся списке значения зависят от типа выбранного объекта. Например, для свойства **Plot Style** (Стиль печати) это значения **ByLayer** (По слою), **ByBlock** (По блоку), **Normal** (Обычный), **Normal (Normal)**. Для свойства **Linetype** (Тип линий) это значения **ByBlock** (По блоку), **ByLayer** (По слою), **Continuous** (Неразрывно) и т.п.

Область **How to apply** (Отобранные объекты) содержит переключатель, который может быть установлен в одно из двух положений: **Include in new selection set** (Включить в новый набор) и **Exclude from new selection set** (Исключить из нового набора). Изменяя положение переключателя, можно или добавлять отобранные объекты в новый набор, или исключать их из набора. Так, для того чтобы создать новый набор, в котором содержатся только те объекты, которые отвечают условию фильтра, необходимо установить переключатель в положение **Include in new selection set** (Включить в новый набор). А чтобы создать новый набор, в котором содержатся только те объекты, которые не отвечают условию фильтра, необходимо установить переключатель в положение **Exclude from new selection set** (Исключить из нового набора).

Для того чтобы создаваемый набор объектов был добавлен в текущий набор либо заменен новым, следует установить флажок **Append to current selection set** (Добавить к текущему набору).

Редактирование объектов с помощью ручек

Как вы можете видеть, после выбора объекта на нем появляются так называемые *ручки*. Они имеют вид синих квадратиков, расположенных на его характерных (узловых) точках, при этом очертания объекта становятся пунктирными.

Ручки — это мощнейший инструмент для быстрого редактирования в программе AutoCAD. Для редактирования объекта с помощью ручек нужно выбрать *базовую точку редактирования*. Затем можно выбрать один из режимов ручек.

Управлять видимостью ручек на экране можно при помощи системной переменной **GRIPS** (РУЧКИ). По умолчанию ее значение равно 1, означающее активность ручек. Если же установить значение равным 0, ручки примут положение неактивных. Изменить значение переменной проще всего, набрав ее название в командной строке и введя нужное значение.

Настройка ручек

Для настройки ручек необходимо выполнить следующие операции.

1. На панели **Menu Browser** выбрать команду **Tools**⇒**Options** и в появившемся диалоговом окне **Options** (Настройки) выбрать вкладку **Selection** (Выбор) (рис. 3.5).
2. В области **Grips** (Ручки) установить флажок **Enable grips** (Включить ручки).

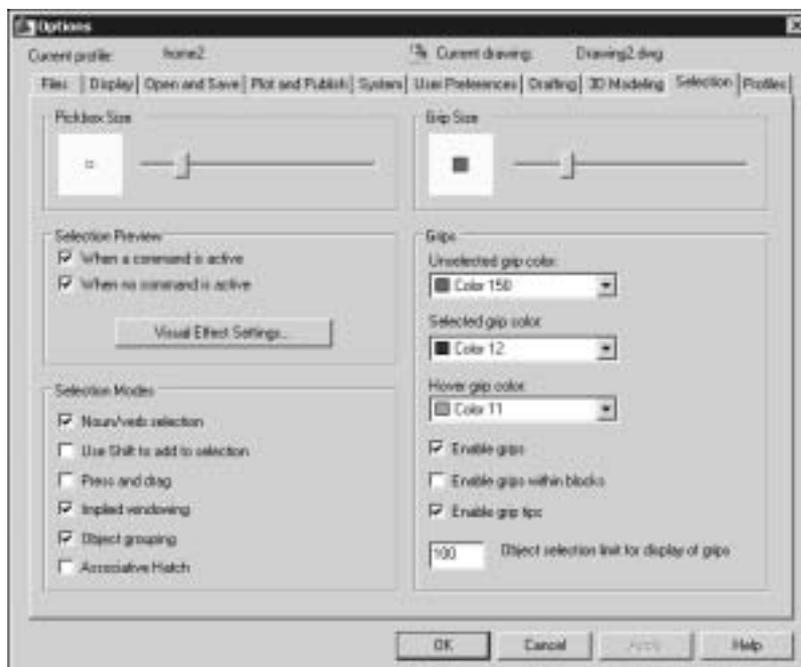


Рис. 3.5. Настройка ручек на вкладке *Selection* диалогового окна *Options*

3. В области **Grip Size** (Размер ручек) при желании установить удобный для вас размер ручки.
4. Щелкнуть на кнопке **ОК** для подтверждения настроек и закрытия диалогового окна **Options** (Настройки).

Если нужно показать все ручки, находящиеся внутри блоков, в этом же диалоговом окне можно установить флажок **Enable Grips within blocks** (Включить ручки внутри блоков).

Здесь же можно изменить установленный в программе по умолчанию цвет ручек.

Для изменения цвета невыделенных ручек выберите в раскрывающемся списке **Unselected grip color** (Цвет невыделенных ручек) раздела **Grips** (Ручки) необходимый цвет. Здесь же для изменения цвета выделенных ручек выберите нужный цвет в раскрывающемся списке **Selected grip color** (Цвет выделенных ручек). При необходимости установите выбранный цвет и в раскрывающемся списке **Hover grip color** (Цвет ручки под курсором).

Переключение между режимами ручек

В AutoCAD предусмотрено переключение между режимами ручек. Сделать это можно следующими способами:

- ✎ выбрав нужный режим в контекстном меню, появившемся после щелчка правой кнопкой мыши (рис. 3.6);

- ✎ введя первую букву названия режима в командной строке;
- ✎ последовательным нажатием клавиши <Enter> или <Пробел>.

Наиболее удобен в использовании первый указанный нами вариант выбора режима ручек. Мы остановимся на его более подробном описании.

Как уже было сказано выше, после выбора объектов в AutoCAD с помощью контекстного меню можно переключаться между режимами редактирования.

- ✎ **MOVE (ПЕРЕНЕСТИ)**. Выбор этого запроса позволяет перемещать объекты.
- ✎ **ROTATE (ПОВЕРНУТЬ)**. Запрос позволяет осуществлять поворот выделенных объектов вокруг базовой точки. Для этого вместо ввода угла нужно указать и перетащить ручки.
- ✎ **SCALE (МАСШТАБ)**. Позволяет задавать масштаб выделенным объектам относительно базовой точки. Для этого нужно ввести значение требуемого масштабного коэффициента. Масштаб также можно задать, передвигая по экрану указатель курсора.
- ✎ **MIRROR (ЗЕРКАЛО)**. Выбор этой команды дает возможность зеркально отображать выделенные объекты относительно временной оси отражения.
- ✎ **STRETCH (РАСТЯЖИТЬ)**. Позволяет растягивать или сжимать объекты при помощи ручек.
- ✎ **JOIN (Объединить)**. Позволяет объединять несколько объектов в один.

Передвигая ручки, можно изменять координаты точек объекта, в которых эти ручки находятся, тем самым изменяя его размеры, форму и положение в пространстве чертежа. Подведите курсор к любой из ручек и задержите на некоторое время. Квадратная мишень указателя подсветится красным, что означает, что программа AutoCAD распознала на объекте ручку. В этот момент счетчик координат отображает координаты этой ручки. Если щелкнуть левой кнопкой мыши на ручке, она изменит цвет с синего на красный и как бы “прилипнет” к указателю AutoCAD. Таким образом, если это конечные точки, к примеру, отрезка, то, перемещая указатель, вы изменяете их координаты, т.е. удлиняете отрезок, укорачиваете его или изменяете его угол. Щелкнув мышью на центральной ручке — она всегда расположена ровно посередине отрезка — можно перемещать весь отрезок.

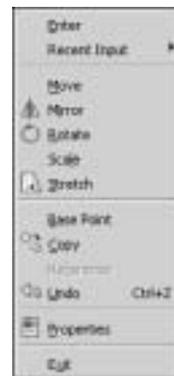


Рис. 3.6.
Контекстное меню переключения между режимами ручек

Удаление объектов

Одним из вариантов редактирования объектов в AutoCAD является удаление объектов из чертежа. Удаление объектов может стать необходимым действием как в случае непроизвольно допущенных ошибок в работе, так и просто запланирован-

ным шагом в процессе создания чертежа. Для того чтобы удалить уже ненужный или ошибочно созданный объект, в программе AutoCAD предусмотрено несколько способов.

- ✎ На вкладке **Home** (Основная) на ленте, в панели **Modify** (Редактирование), можно щелкнуть на кнопке **Erase** (Стереть), после чего любым удобным для вас способом выбрать объекты и щелкнуть правой кнопкой мыши.
- ✎ Можно ввести в командную строку команду **ERASE** (СТЕРЕТЬ). При этом программа запросит выделить объекты, подлежащие процедуре удаления. Указав нужные объекты любым из известных вам способом, нажмите клавишу **<Enter>** для завершения команды. В ответ на запрос о выделении объектов пользователь может воспользоваться любой из следующих опций:
 - ✎ ввести **p** (Previous) (т (Текущий)), после чего будут удалены все объекты в текущей группе;
 - ✎ ввести **L** (Last) (п (Последний)), после чего будет удален последний созданный объект;
 - ✎ ввести **all** (все) для удаления всех объектов рисунка.
- ✎ Можно выделить объекты, подлежащие удалению, и нажать клавишу **<Delete>**.
- ✎ Можно воспользоваться кнопкой **Erase** (Стереть) на панели инструментов **Modify** (Редактирование). Для этого необходимо выделить нужный объект, щелкнуть на кнопке **Erase** (Стереть) и завершить команду нажатием клавиши **<Enter>**.
- ✎ На панели **Menu Browser** можно выбрать команду **Modify⇒Erase** (Редактирование⇒Стереть).

Команды отмены и возврата действия

Конечно же, в процессе редактирования, как и во время выполнения любых иных действий в программе AutoCAD, могут быть допущены ошибки. Для их исправления в программе предусмотрена возможность отмены выполненных действий. Последнее действие можно отменить одним из следующих способов:

- ✎ с помощью контекстного меню, которое можно вызвать щелчком правой кнопки мыши;

ПРИМЕЧАНИЕ

Контекстное меню для отмены одного или нескольких именованных действий можно вызвать, щелкая правой кнопкой мыши в пределах рабочей области окна AutoCAD либо командной строки. При щелчке в пределах рабочей области в открывшемся окне выполняется команда **Undo**, отменяющая последнее действие. При щелчке же в области командного окна в появившемся контекстном меню для отмены последних именованных действий следует навести указатель на строку меню **Recent Commands** и в открывшемся списке последних действий выбрать то, к которому следует вернуться.

- ✎ выбрав команду **Edit⇒Undo** (Правка⇒Отменить) на панели **Menu Browser**;
- ✎ щелкнув на кнопке **Undo** (Отменить) панели инструментов **Standard** (Стандартная);
- ✎ воспользовавшись комбинацией клавиш **<Ctrl+Z>**;
- ✎ воспользовавшись командой **UNDO (ОТМЕНИТЬ)**, введя ее в командной строке; для восстановления последнего удаленного объекта в программе AutoCAD существует еще и команда **OOOPS (ОЙ)**.

Обратите внимание на то, что отменить можно не только последнее действие. Однако следует помнить, что нельзя отменить предпоследнее действие, не отменяя последнее, т.е. отменять действия можно только последовательно.

Чтобы отменить несколько действий, используйте один из следующих способов:

- ✎ нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl+Z>** столько раз, сколько действий вы хотите отменить;
- ✎ щелкните на стрелке, расположенной справа от кнопки **Undo** (Отменить), и выберите количество отменяемых действий (рис. 3.7);
- ✎ воспользуйтесь командой **UNDO (ОТМЕНИТЬ)**, введя ее в командной строке, и укажите число действий, которые вы желаете отменить.



Рис. 3.7. Отмена нескольких действий одновременно

Для тех случаев, когда операция по отмене действий произведена ошибочно, предусмотрена команда **Redo** (Вернуть), позволяющая после отмены действий выполнить операцию возврата. Это можно сделать несколькими способами:

- ✎ на панели **Menu Browser** выберите команду **Edit⇒Redo** (Правка⇒Вернуть);
- ✎ воспользуйтесь кнопкой **Redo** (Вернуть), которая находится на панели инструментов **Standard** (Стандартная);
- ✎ нажмите комбинацию клавиш **<Ctrl+Y>**;
- ✎ воспользуйтесь командой **REDO (ВЕРНУТЬ)**, введя ее в командной строке.

Чтобы вернуть несколько действий, выполните одно из следующих действий:

- ✎ воспользуйтесь комбинацией клавиш **<Ctrl+Y>** столько раз, сколько действий вы хотите вернуть;
- ✎ щелкните на стрелке, расположенной справа от кнопки **Redo** (Вернуть), и выберите количество отменяемых действий.

ВНИМАНИЕ

Использовать команду **Redo** (Вернуть) вы можете только сразу же после использования команды **Undo** (Отменить).

Редактирование свойств объектов

Говоря о редактировании объектов в AutoCAD, невозможно подробно не рассмотреть того, что в программе называется свойствами объектов. Это — ключевой фактор для работы с объектами чертежа. Не зря разработчики AutoCAD 2009 позаботились о разнообразии способов вывода на экран информации о свойствах объектов, чтобы вы могли незамедлительно получать ее, работая, таким образом, более комфортно и эффективно.

Инструменты контроля и редактирования свойств объектов в AutoCAD 2009

Итак, каждый объект или группа объектов в AutoCAD имеет свой набор свойств. Для их просмотра и редактирования в программе предусмотрены следующие возможности.

- ✎ Окошко, всплывающее всего лишь при наведении указателя на какой-либо объект чертежа, с краткой информацией об этом объекте. Это окошко по умолчанию включает название типа объекта, его цвет, слой, на котором этот объект расположен, и тип линии, которой он начерчен.
- ✎ Окно **Quick Properties** (Быстрые свойства), появляющееся рядом с указателем после выбора одного или нескольких объектов (рис. 3.8).
- ✎ Палитра **Properties** (Свойства) — основной инструмент редактирования объектов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Обратите внимание на то, что при одновременном выборе объектов разного типа в окнах свойств отображаются лишь свойства, совпадающие для избранных объектов. Вместо характеристик различных свойств появляется надпись VARIES, а вместо наименования типа объекта, являющимся по умолчанию основным его свойством, появляется надпись All, после которой в скобках указывается количество выбранных объектов.



Рис. 3.8. Окно Quick Properties

Инструментальная палитра Properties

Имеет смысл более подробно рассмотреть мощнейший инструмент редактирования объектов, которым оснащена программа AutoCAD 2009, — инструментальную палитру Properties (Свойства), поскольку для вас она будет служить великолепным помощником при редактировании одного или группы объектов чертежа (рис. 3.9).

Чтобы палитра Properties (Свойства) появилась на экране, необходимо выполнить одно из следующих действий:

- ✎ на панели Menu Browser выбрать команду Modify⇒Properties (Редактирование⇒Свойства);
- ✎ щелкнуть на кнопке Properties (Свойства) панели инструментов Standard (Стандартная);
- ✎ просто нажать клавишу <Enter>;
- ✎ дважды щелкнуть на объекте: на экране сразу появится палитра инструментов с набором свойств, соответствующих выбранному объекту;

ВНИМАНИЕ

Последнее замечание не относится к объектам типа полилиний: собственно полилиниям, многоугольникам, мультилиниям, сплайнам. При двойном щелчке на таких объектах на экране появляется специальное окошко выбора опций для них (рис. 3.10).



Рис. 3.9. Палитра Properties

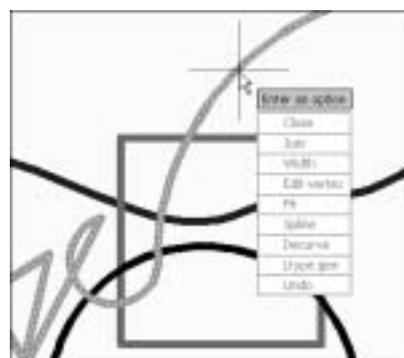


Рис. 3.10. Окно выбора опций для объектов типа полилиний

- щелкнуть на выделенном объекте правой кнопкой мыши и выбрать в появившемся контекстном меню пункт **Properties** (Свойства).

При выборе нескольких объектов на инструментальной палитре свойств будут отображаться общие свойства, характерные для объектов, входящих в группу выбора.

Если не выделен никакой объект, то, открыв инструментальную палитру **Properties**, вы увидите, что в ней отображаются свойства текущего слоя, данные о текущей пользовательской системе координат (ПСК), стиле печати и виде.

Как уже указывалось ранее, при выделении объектов с разными характеристиками свойств в ячейках палитры **Properties** вместо значений этих характеристик будет отображаться надпись **VARIES**.

Группы данных палитры **Properties**

Все данные, собранные в палитре **Properties** (Свойства), разделены на несколько групп. В верхней части палитры находится окошко с раскрывающимся списком, содержащее сведения о типе выделенного объекта. Когда ни один объект не выделен, в нем появляется надпись **No selection** (Нет выбранных). Справа от него находится набор кнопок, среди которых следующие.

- Кнопка **Toggle value of PICKADD Sysvar** (Переключение PICKADD), с помощью которой можно переключать режимы выбора объектов. Она имеет два состояния: в первом состоянии (на кнопке изображен знак “плюс”) последние выбранные объекты присоединяются к уже существующему набору, во втором состоянии (на кнопке изображена единица) каждый новый выбор объектов делает их новым набором, а если до этого уже были выбраны какие либо объекты, то они исключаются из текущего набора.
- Кнопка **Select Objects** (Выбор объектов), с помощью которой можно выбирать нужные объекты, не покидая окна (**Properties**). При этом в инструментальной палитре **Properties** будут отображаться общие свойства для всех выделенных объектов. Далее можно будет их изменять, выбирая готовые характеристики из раскрывающихся списков палитры, либо вводя нужные значения в поля рядом с обозначениями свойств.
- Кнопка **Quick Select** (Быстрый выбор) вызывает на экран диалоговое окно **Quick Select** (Быстрый выбор). Настройки полей в этом окне позволяют более точно подобрать объекты для включения их в группу и указать способы создания данных групп.

Ниже окошка типа объектов расположена группа **General** (Общие). В ней собраны свойства, характерные для всех объектов: цвет, слой, на котором расположен выбранный объект, его тип линии, масштаб линии и т.д.

В зависимости от того, какой тип объекта выбран, меняется состав групп свойств, расположенных ниже группы **General** (Общие).

Замечательно, что свойства выбранного объекта либо группы объектов можно редактировать прямо в инструментальной палитре. Для этого необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши на необходимом свойстве, а затем выполнить редактирование одним из методов:

- ✎ ввод нового значения при помощи клавиатуры;
- ✎ выбор значения из раскрывающегося списка;
- ✎ указание координат характерных точек объектов с помощью мыши (для этого необходимо щелкнуть на кнопке **Pick Point** (Указать точку), после чего в графической области указать с помощью мыши новые координаты точки).

Инструмент QuickCalc

Во многих полях значений в палитре **Properties** (Свойства) находится кнопка **QuickCalc** (Быстрый подсчет), щелкнув на которой можно вызвать на экран калькулятор и выполнить необходимые подсчеты.

При помощи этого инструмента очень удобно, в частности, выполнять редактирование объектов, так как он позволяет осуществлять копирование значений и выражений из инструментальной палитры **Properties** и командной строки, а также вставку в инструментальную палитру **Properties** и командную строку.

Калькулятор в программе AutoCAD содержит все основные возможности, схожие с большинством возможностей стандартного математического калькулятора. Кроме этого, инструмент **QuickCalc** (Быстрый подсчет) обладает специфическими возможностями, необходимыми для работы именно в пакете AutoCAD — это геометрические функции, создание и изменение переменных и преобразование единиц измерения.

Основное отличие данного калькулятора от большинства прочих — это использование конструкторских выражений. Например, вместо того чтобы создавать новое выражение, пользователь может без труда изменить нужное из уже введенных выражений. Для этого нужно просто отыскать выражение в области истории, изменить его и пересчитать результат. С помощью инструмента **QuickCalc** (Быстрый подсчет) вы можете выполнять следующие операции:

- ✎ преобразовывать единицы измерения;
- ✎ выполнять геометрические вычисления, относящиеся к определенным объектам;
- ✎ выполнять математические и тригонометрические вычисления;
- ✎ выполнять вычисления со смешанными числами (дробными), футами и дюймами;
- ✎ иметь доступ к предварительно введенным вычислениям для пересчета;
- ✎ редактировать свойства объектов в инструментальной палитре **Properties** (Свойства).

Для того чтобы вызвать калькулятор на экран, необходимо выполнить любую из следующих операций:

- ✎ ввести в командной строке название команды **QuickCalc** (Быстрый подсчет);
- ✎ щелкнуть на кнопке **QuickCalc** (Быстрый подсчет) на панели инструментов **Standard** (Стандартная);
- ✎ воспользоваться комбинацией клавиш **<Ctrl+8>** на основной части клавиатуры.

После этого на экране возникнет окно калькулятора (рис. 3.11). Рассмотрим подробнее его настройки и возможности.



Рис. 3.11. Окно калькулятора QuickCalc

В верхней части окна по умолчанию содержатся следующие кнопки.

- ✎ **Clear** (Очистить) — очищает окно ввода значений.
- ✎ **Clear History** (Очистить область истории) — очищает область истории (окно, в котором создается история выполняемых вычислений).
- ✎ **Get Coordinates** (Вычисление координат) — вычисляет координаты размещения точки. Для этого нужно щелкнуть мышью на объекте и вычисление будет выполнено автоматически, отобразившись в окне ввода значений.
- ✎ **Distance Between Two Points** (Расстояние между двумя точками) — вычисляет расстояние между двумя точками. Для выполнения операции необходимо указать на соответствующие точки объекта, расположенного на чертеже.
- ✎ **Angle of Line Defined by Two Points** (Угол линии, заданный двумя точками) — вычисляет угол линии, заданный двумя точками. Для этого нужно щелкнуть мышью на соответствующих точках объекта.
- ✎ **Intersection of Two Lines Defined by Four Points** (Пересечение двух линий, заданных четырьмя точками) — вычисляет пересечение двух линий, заданных четырьмя точками.

- ✎ **Help** (Справка) — вызывает справку калькулятора. Этой кнопке соответствует функциональная клавиша <F1>.

В окне калькулятора существует две области: верхняя — так называемая область истории, — в которой отображается вся история выполненных вычислений. Как было сказано выше, эта область удобна при необходимости ввода и редактирования сложных выражений. Под областью истории размещается область ввода, название которой говорит само за себя — в этой области калькулятора происходят все вычисления.

Функции калькулятора QuickCalc

Возможности калькулятора представлены в четырех разделах.

1. **Number Pad** (Числовой планшет). Эта область обеспечивает ввод на малой клавиатуре чисел и символов для арифметических выражений стандартного калькулятора. Для этого нужно просто ввести значения или выражения и нажать клавишу <=> или клавишу <Enter>.
2. **Scientific** (Научный). В этой области можно вычислять тригонометрические, логарифмические, экспоненциальные и другие выражения, используемые, как правило, в научной сфере.
3. **Units Conversion** (Преобразование единиц). В этой области происходит преобразование единиц измерения из единиц одного типа в единицы другого типа. Единицы области преобразования могут принимать только десятичное значение. В полях этой области можно указать необходимые данные:
 - ✎ в поле **Units type** (Тип единиц) выберите один из предложенных типов единиц раскрывающегося списка: **Length** (Длина), **Area** (Площадь), **Volume** (Значение), **Angular** (Угловые величины);
 - ✎ в поле **Convert from** (Преобразовать из) укажите, для каких единиц измерения будет выполняться преобразование, например, для длины это могут быть: **Centimeters** (Сантиметры), **Meters** (Метры), **Miles** (Мили), **Feet** (Футы), **Yards** (Ярды) и т.д.;
 - ✎ в поле **Convert to** (Преобразовать в) укажите, для каких единиц измерения будет выполняться преобразование (выбор в этом раскрывающемся списке аналогичен перечню единиц поля **Convert from**);
 - ✎ в поле **Value to convert** (Значение преобразования) укажите значение, которое следует преобразовать;
 - ✎ в поле **Converted value** (Преобразование значения) отображается преобразованное значение. Здесь же, в этом поле, размещена кнопка в виде калькулятора, она позволяет вернуть преобразованное значение в область окна ввода.
4. **Variables** (Область переменных). Обеспечивает доступ к предопределенным коэффициентам и функциям. Пользователь может в этой области сохранять и устанавливать константы и функции.

Необходимо также добавить, что инструмент **QuickCalc** (Быстрый подсчет), по сути, является такой же панелью, как и палитра **Properties** (Свойства) и как многие другие панели инструментов AutoCAD. То есть, как и эти панели, этот инструмент можно перемещать по экрану, менять его размеры, пристыковывать к границам экрана, делать в нужной степени прозрачным, автоматически скрывать, преобразуя в тонкую полосу на экране, не загромождающую рабочую область, и т.д.

Копирование объектов

В программе AutoCAD существует возможность однократного и многократного копирования объектов.

При выполнении однократного копирования программа распознает первую точку как базовую и относительно нее создает копию объектов, которая будет смещена под указанным углом и на указанное расстояние.

При выполнении многократного копирования после выделения объектов, подлежащих копированию, программа выдает запрос на указание базовой точки для выбранного объекта. Если указать точку, то AutoCAD размещает копию объекта в этой точке относительно базовой. Затем запрос повторится для следующей копии объекта. Для завершения команды необходимо нажать клавишу <Enter>.

Для копирования объектов необходимо выделить объект, подлежащий копированию, и вызвать команду копирования. Сделать это можно несколькими способами:

- ✎ на панели **Menu Browser** выбрать команду **Edit⇒Copy** (Правка⇒Копировать);
- ✎ на ленте выбрать команду **Home⇒Modify⇒Copy** (Основная⇒Редактировать⇒Копировать);
- ✎ ввести в командной строке команду **COPY** (Копировать);
- ✎ щелкнуть на кнопке **Copy** (Копировать) на панели инструментов **Modify** (Редактирование);
- ✎ выделить объект и, вызвав щелчком правой кнопки мыши контекстное меню, выбрать в нем пункт **Copy** (Копировать).

Если, получив команду, AutoCAD не видит выделенные объекты, то будет выдан такой запрос.

```
Command: _copy
Select objects:
(Команда: копирование
Выделите объект:)
```

Копирование выделенных объектов в AutoCAD осуществляется с указанием базовой точки, которая в дальнейшем будет являться точкой вставки. После того как пользователь выделит копируемые объекты, программа пригласит указать базовую точку.

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

Далее программа просит указать вторую точку.

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

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

Укажите вторую точку, и программа создаст копию объекта. Переместите ее туда, куда сочтете нужным, и завершите копирование нажатием клавиши <Enter>. Если вы не нажмете клавишу <Enter>, то после помещения копии на предназначенное ей место программа выдаст запрос на продолжение копирования.

Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>:

(Вторая точка или [Выход/Отменить] <Выход>:)

Укажите вторую точку, и получите вторую копию объекта. Далее программа будет продолжать выдавать этот запрос, и пользователь может скопировать необходимое количество объектов.

Отзеркаливание объектов

Команда MIRROR (ЗЕРКАЛО) создает зеркальные копии объектов. Чаще всего ее используют для построения симметричных объектов. Вызвать команду MIRROR можно несколькими способами:

- ✎ ввести в командной строке команду MIRROR (ЗЕРКАЛО);
- ✎ на панели **Menu Browser** выбрать пункт **Mirror** (Зеркало) в меню **Modify** (Редактирование);
- ✎ на ленте выбрать команду **Home**⇒**Modify**⇒**Mirror** (Основная⇒Редактировать⇒Зеркало);
- ✎ щелкнуть на кнопке **Mirror** (Зеркало) на инструментальной панели **Modify** (Редактирование).

После вызова команды программа предлагает выбрать объекты, подлежащие зеркальному отображению.

Command: _mirror

Select objects:

(Команда: зеркало

Выделите объект:)

Выделите объекты, для которых необходимо создать зеркальную копию. Далее AutoCAD просит указать первую точку оси отражения.

Specify first point of mirror line:

(Первая точка оси отражения:)

Укажите эту точку, после чего появится запрос на указание второй точки оси отражения.

Specify second point of mirror line:

(Вторая точка оси отражения:)

Эти две указанные вами точки и будут описывать ось, являющуюся осью отражения. Единственной опцией данной команды является возможность удаления исходных объектов. После указания двух точек, описывающих ось отражения, программа выдаст следующий запрос.

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

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

Если вы захотите удалить исходные объекты, введите в командной строке Y (Д), если же исходные объекты необходимо оставить на чертеже, следует ввести N (Н) или нажать клавишу <Enter>.



ВНИМАНИЕ

В любом чертеже, как правило, используется ввод текста. Если при создании зеркального отображения среди исходных объектов есть текст, то он автоматически зеркально отобразится вместе с созданным объектом. Чтобы этого не произошло, нужно убедиться, что для системной переменной MIRRTEXT установлено значение 0 — после этого текст сохранит свое направление. Если это значение равно 1, текст будет отображаться зеркально.



Сдвиг с копированием

Команда OFFSET (СДВИГ) позволяет создавать концентрические окружности, параллельные линии и параллельные кривые, копируя и одновременно перемещая исходный объект на заданное расстояние.

Активизировать команду Offset можно одним из следующих способов:

- ☞ на панели Menu Browser выбрать команду Modify⇒Offset (Редактировать⇒Сдвиг);
- ☞ на ленте выбрать команду Home⇒Modify⇒Offset (Основная⇒Редактировать⇒Сдвиг);
- ☞ щелкнуть на кнопке Offset (Сдвиг), расположенной на панели Modify (Редактирование);
- ☞ ввести в командную строку команду OFFSET (Сдвиг).

После выполнения любого из этих действий курсор изменит свою форму. “Квадратик мишени” на перекрестье указателя исчезнет, а в командной строке появится запрос.

Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <Through>:

(Укажите дистанцию сдвига или [Через/Стирать/Слой]<Через>:)

Этим запросом программа AutoCAD предлагает вам выбрать несколько вариантов решения задачи.

- ☞ Ввести в командную строку значение величины сдвига.
- ☞ Выбрать указателем мыши две точки на экране (одна из них принадлежит передвигаемому объекту), расстояние между которыми будет являться величиной сдвига Through (Через).

- ✎ Выбрать вариант `Erase` (Стереть), при котором после сдвига можно удалять начальный объект. В ходе выполнения этого варианта команды программа запросит у вас, удалять или не удалять исходный объект.
- ✎ Выбрать вариант `Layer` (Слой), при котором копия сдвигаемого объекта одновременно с созданием помещается на избранный слой. При этом программа предлагает на выбор вариант слоя. Вы можете указать либо вариант `Current` (Текущий), т.е. слой, на котором в данный момент производятся действия, либо вариант `Source` (Источник) — слой, которому принадлежит исходный объект.

Если вы хотите получить копию исходного объекта, сдвинутую на определенное, известное вам расстояние, эффективнее всего будет воспользоваться командной строкой, т.е. после вышеупомянутого запроса программы ввести в командную строку значение величины сдвига. После этого форма указателя курсора снова изменится, он превратится в небольшой квадратик, а программа выдаст запрос:

```
Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>:
```

(Выберите объект сдвига или [Выйти/Отменить] <Выйти>:)

Выделите сдвигаемый объект, щелкнув на нем мышью. Выделенный объект станет пунктирным, а указатель вновь превратится в перекрестье без “квадратика мишени”. Обратите внимание: в этот момент программа предложит вам выбрать направление сдвига, уточнив при этом, каким образом выполнять сдвиг — однократно или многократно на указанное вами прежде расстояние.

```
Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>:
```

(Укажите точку стороны сдвига или [Выйти/Несколько/Отменить] <Выйти>:)

Если однократно, то вам остается только указать это направление, щелкнув мышью с той стороны области черчения, в которую требуется сдвинуть копию объекта.

Программа построит копию выделенного ранее объекта в том направлении, которое вы указали, и на указанном вами расстоянии, а курсор вновь примет форму маленького квадратика. Тем самым программа сообщает, что действие команды `Offset` (Сдвиг) продолжается, и вы можете сдвинуть еще несколько объектов на такое же расстояние. При этом вам нужно каждый раз повторять вышеописанную процедуру для каждого сдвигаемого объекта. Для тех случаев, когда вам нужно начертить несколько копий сдвигаемого объекта, отстоящих друг от друга на выбранном вами фиксированном расстоянии, например, ступени лестницы, предусмотрен вариант `Multiple` (Несколько).

В этом случае после выбора объекта вам нужно ввести в командную строку главную букву выбранной команды `Multiple` (Несколько) — букву `m`, после чего в командной строке появится запрос.

```
Specify point on side to offset or [Exit/Undo] <next object>:
```

(Укажите точку стороны сдвига или [Выйти/Отменить] <следующий объект>:)

Курсор примет форму перекрестья, а вам останется только щелкнуть с нужной стороны сдвигаемого объекта столько раз, сколько копий вам нужно получить. Для завершения построения нажмите клавишу `<Enter>`.

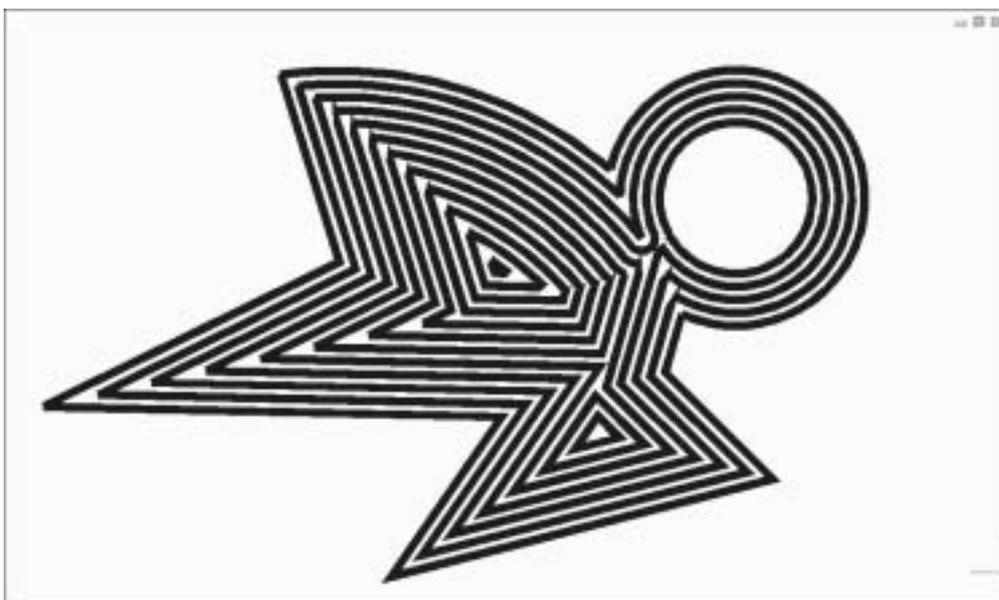
=====

ПРИМЕЧАНИЕ

Если вы непосредственно после завершения команды захотите активизировать ее вновь, просто нажмите клавишу <Enter> еще раз. В этом случае в командной строке программа сразу предложит вам выполнить сдвиг на указанное в предыдущий раз расстояние. Это — единственное отличие от стандартной процедуры вызова команды *Offset* (Сдвиг) на экран.

=====

Нужно отметить одну особенность команды *Offset* (Сдвиг). При выполнении сдвига объектов типа *Circle* (Круг), *Rectangle* (Прямоугольник) и *Revision Cloud* (Облако осмотра) в сторону увеличения их размера, составляющие их сегменты автоматически продлеваются до пересечения друг с другом, а при сдвигании объекта в сторону уменьшения размеров происходит автоматическая обрезка выступающих за пределы основного контура линий (рис. 3.12).



*Рис. 3.12. Автоматическая обрезка линий при выполнении команды *Offset**

То же самое происходит и со сплайновыми объектами, но только однократно.

=====

ПРИМЕЧАНИЕ

Для того чтобы команда *Offset* (Сдвиг) работала со сплайнами таким же образом, как указано выше, после выбора сплайна в командной строке обязательно нужно ввести букву *m* для активизации режима *Multiple* (Несколько).

=====

Создание массива объектов

Создание *массива* в программе AutoCAD представляет собой упорядоченное размножение объектов. Использование этой команды очень удобно при построении большого количества одинаковых объектов. В AutoCAD представлено два вида массивов: *прямоугольный* и *круговой*.

По умолчанию программа предлагает строить прямоугольный массив. При помощи прямоугольного массива можно реализовать размножение выбранных объектов вдоль двух перпендикулярных направлений.

Круговой массив представляет собой размножение объектов по окружности.

Вызвать команду **Array** (Массив) можно любым из следующих способов:

- ✎ на панели **Menu Browser** выбрать команду **Modify**⇒**Array** (Редактирование⇒Массив);
- ✎ на ленте выбрать команду **Home**⇒**Modify**⇒**Array** (Основная⇒Редактировать⇒Массив);
- ✎ ввести в командной строке команду **ARRAY** (МАССИВ);
- ✎ щелкнуть на кнопке **Array** (Массив) на панели инструментов **Modify** (Редактирование).

После вызова команды **ARRAY** (МАССИВ) открывается диалоговое окно **Array** (Массив), в котором можно выбрать настройки построения массива (рис. 3.13).

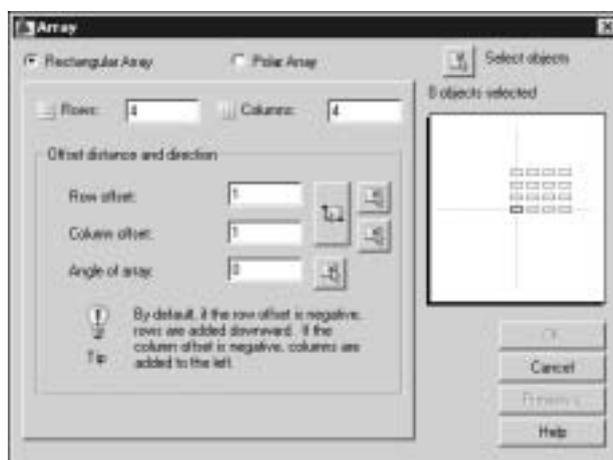


Рис. 3.13. Окно *Array*

По умолчанию в диалоговом окне **Array** (Массив) предлагается построение прямоугольного массива — **Rectangular Array** (Прямоугольный массив). В этом окне в полях **Rows** (Рядов) и **Columns** (Столбцов) можно задать количество рядов и столбцов будущего массива соответственно. При этом в правой части диалогового окна (в области предварительного просмотра изображения) можно посмотреть, как будет выглядеть массив. Эта возможность предварительного просмотра результатов после задания параметров создаваемого массива предусмотрена специально, поскольку после создания

массивов эти параметры уже нельзя будет изменить. Вид массива в области предварительного просмотра изменяется динамически в соответствии с теми значениями, которые указываются в полях диалогового окна.

В разделе **Offset distance and direction** (Расстояния и направление) необходимо задать расстояние между элементами массива и направления его построения. По умолчанию массив строится в положительном направлении предполагаемых осей абсцисс и ординат. Однако, если вы укажете отрицательное значение числа рядов и столбцов в массиве, программа построит его в противоположном установленном по умолчанию направлению.

В поле **Row offset** (Между рядами) укажите расстояние между рядами, введя нужное число в поле, или воспользуйтесь кнопками **Pick Both offsets** (Указать оба расстояния) или **Pick Row** (Указать расстояние между рядами).

В поле **Column offset** (Между столбцами) укажите расстояние между столбцами, введя нужное число в поле, или воспользуйтесь кнопками **Pick Both offsets** (Указать оба расстояния) или **Pick column offset** (Указать расстояние между столбцами).

В поле **Angle of array** (Угол поворота) при необходимости укажите угол поворота массива на экране. Для этого введите в поле значение или воспользуйтесь кнопкой **Pick Angle of Array** (Указать угол поворота массива).

Для того чтобы построить круговой массив, необходимо в диалоговом окне **Array** (Массив) выбрать переключатель **Polar Array** (Круговой массив). В диалоговом окне появится вкладка, предназначенная для построения кругового массива. Здесь в поле **Center Point** (Центр) следует указать центр кругового массива. Координаты центра можно ввести с клавиатуры или, воспользовавшись кнопкой **Pick Center Point** (Указать центр массива), указать его щелчком мышью на чертеже. В правой части диалогового окна, так же как и в предыдущем варианте построения, отображается слайд, показывающий вид строящегося кругового массива.

В области **Method and Values** (Способ и значения) укажите необходимые данные.

-  В раскрывающемся списке **Method** (Способ построения) задайте необходимый способ построения массива.
-  В полях **Total number of items** (Число элементов) и **Angle to fill** (Угол заполнения) задайте соответственно число элементов массива и угол между базовыми точками начального и конечного элементов. Здесь следует отметить, что ввод положительного значения угла направляют движение против часовой стрелки. Задайте нужное число для угла заполнения с клавиатуры или мышью, воспользовавшись для этого кнопкой **Pick Angle to fill** (Указать угол заполнения).
-  В поле **Angle between items** (Угол между элементами) задайте, в зависимости от выбранного ранее способа построения, центральный угол между базовыми точками соседних элементов и центром будущего массива. Задайте необходимое число с клавиатуры или воспользуйтесь кнопкой **Pick Angle between items** (Указать угол между элементами), указав угол между элементами мышью.

В этом же диалоговом окне можно указать, следует ли поворачивать элементы массива. Если установить флажок **Rotate items as copied** (Поворачивать элементы массива), программа выполнит поворот элементов массива. Результаты этих изменений тотчас же отображаются на слайде в правой части диалогового окна **Array** (Массив).

Перемещение объектов чертежа

Чтобы переместить объекты необходимо, выбрав их, задать базовую точку для этих объектов и указать ее новое местоположение.

Для точного перемещения объектов используются ввод координат и режимы объектной привязки.

Для активизации команды перемещения необходимо выполнить любую из следующих операций:

- ✎ ввести в командной строке команду MOVE (Перенести);
- ✎ на панели **Menu Browser** выбрать команду **Modify**⇒**Move** (Редактирование⇒Переместить);
- ✎ на ленте выбрать команду **Home**⇒**Modify**⇒**Move** (Основная⇒Редактировать⇒Переместить) (рис. 3.14);

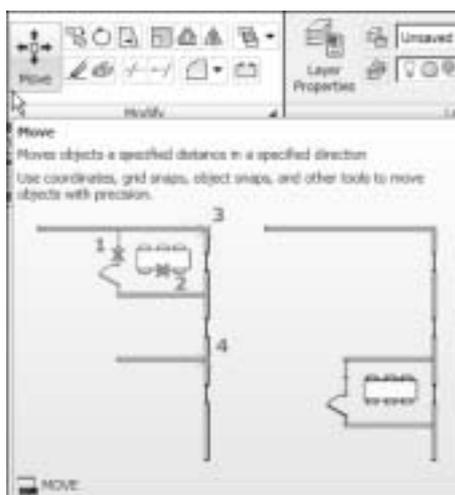


Рис. 3.14. Выбор команды *Move* в меню *Modify*

- ✎ щелкнуть на кнопке **Move** (Переместить) на панели инструментов **Modify** (Редактирование);
- ✎ выбрать команду **Move** (Переместить) в контекстном меню, щелкнув для его вызова правой кнопкой мышки на выделенном объекте.

В AutoCAD существует несколько возможных вариантов перемещения объектов в пространстве чертежа. Простейший способ — выделить объект и, не отпуская левую кнопку мышки, перенести его в указанное место. Этот метод имеет свои недостатки, так как перемещение часто выполняется “на глаз”, т.е. не указываются точные координаты переноса. Можно порекомендовать перемещать таким методом объекты чертежа, не требующие указания точного положения на чертеже. Это могут быть вспомогательные таблицы либо, например, такие блоки чертежа, точное

расположение для которых не важно. Кроме того, этим методом можно перемещать объекты, пользуясь объектными привязками, о которых речь пойдет чуть позже.

Еще один способ перемещения объектов — перенос без указания базовой точки. Этот способ позволяет выполнять перемещение объектов в заданные координаты. Для этого щелкните на кнопке **Move** (Перенести) на панели инструментов **Modify** (Редактирование). AutoCAD выдаст запрос для выбора объекта.

```
Command: _move
Select objects:
(Команда: _move
Выберите объекты:)
```

Укажите объект, необходимый для перемещения (при этом можно использовать все методы выделения: обычная рамка, секущая рамка, линия, метод исключения, метод добавления и т.д.).

ПРИМЕЧАНИЕ

Почти все команды, вызываемые с панели инструментов **Modify** (Редактирование), прежде всего, предлагают пользователю указать необходимые объекты для последующего их редактирования. Все описанные нами методы выделения объектов могут с успехом применяться и здесь.

Выбранный объект преобразуется в пунктирный. Не забудьте нажать клавишу <Enter> либо просто щелкнуть правой кнопкой мыши для подтверждения выбора.

После этого программа предложит вам указать базовую точку, от которой будет выполняться перемещение.

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

При выборе указателем базовой точки объекта она подсвечивается оранжевым цветом. Затем программа просит указать новые координаты указанной ранее точки объекта, т.е. место, куда требуется перенести объект.

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

Укажите вторую точку перемещения, и весь объект будет перемещен в указанное место.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если изменить последовательность команд и сначала выделить объект, а потом щелкнуть на кнопке **Move** (Перенести), программа сразу перейдет к указанию базовой точки, опуская запросы о выборе объектов.

Поворот объектов

В программе AutoCAD для редактирования объектов широко используется команда ROTATE (ПОВЕРНУТЬ). С ее помощью вы можете поворачивать выбранные объекты на указанный угол относительно базовой точки. Для активизации этой команды необходимо выполнить любую из следующих операций:

- ✎ на ленте выбрать команду Home⇒Modify⇒Rotate (Основная⇒Редактировать⇒Повернуть);
- ✎ на панели Menu Browser выполнить команду Modify⇒Rotate (Редактировать⇒Повернуть);
- ✎ ввести в командной строке команду ROTATE (ПОВЕРНУТЬ);
- ✎ щелкнуть на кнопке Rotate (Повернуть) на инструментальной панели Modify (Редактирование);
- ✎ выбрать команду Rotate (Повернуть) в контекстном меню, щелкнув для его вызова правой кнопкой мышки на выделенном объекте (рис. 3.15).

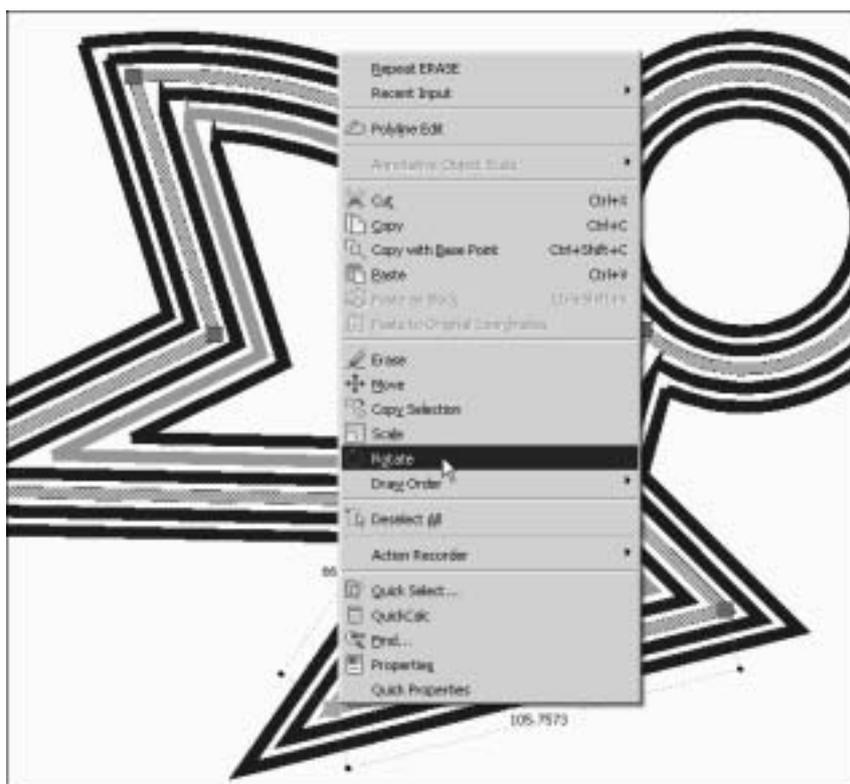


Рис. 3.15. Выбор команды Rotate в контекстном меню

После вызова команды программа выдает информацию об установленных режимах измерения углов и следующий запрос на выделение объектов.

```
Command: _rotate
Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0
Select objects:
(Команда: повернуть
Текущие установки отсчета углов в ПСК: ANGDIR=против ч/с ANGBASE=0
Выберите объекты:)
```

Выберите объекты любым из известных вам способов. Затем подтвердите выбор, нажав клавишу <Enter> либо просто щелкнув правой кнопкой мыши, после чего программа попросит указать базовую точку.

```
Specify base point:
(Базовая точка:)
```

Укажите эту точку, и программа запросит следующие данные.

```
Specify rotation angle or [Copy/Reference]:
(Угол поворота или [Копировать/Опорный угол]:)
```

Задайте запрашиваемый угол поворота мышью на чертеже или введите его значение в командную строку и нажмите <Enter> для завершения построения. Программа просто повернет указанный объект на указанный угол.

```
=====
ПРИМЕЧАНИЕ
При выполнении команды ROTATE (ПОВЕРНУТЬ) обратите внимание на то, что отсчет угла
происходит против часовой стрелки относительно горизонтального направления вправо.
=====
```

Масштабирование объектов

Масштабирование — это пропорциональное увеличение всех геометрических размеров объекта в заданное число раз. Масштабирование выполняется относительно базовой точки, которая остается неподвижной.

При масштабировании объектов соблюдается равенство масштабных коэффициентов по всем осям. Таким образом, при увеличении и уменьшении пропорции объекта сохраняются. Масштабирование можно выполнять путем указания базовой точки и новой длины единицы рисунка, из которой выводится масштабный коэффициент, или путем прямого ввода коэффициента масштабирования в командную строку. Кроме того, коэффициент масштабирования объекта может определяться из отношения текущей и новой длин опорного отрезка.

Для вызова команды необходимо выполнить любую из следующих операций:

-  на панели **Menu Browser** выбрать команду **Modify⇒Scale** (Редактировать⇒Масштаб);
-  на ленте выбрать команду **Home⇒Modify⇒Scale** (Основная⇒Редактировать⇒Масштаб);

- ✎ ввести в командной строке команду SCALE (Масштабировать);
- ✎ щелкнуть на кнопке **Scale** (Масштабировать) на панели инструментов **Modify** (Редактирование) (рис. 3.16);

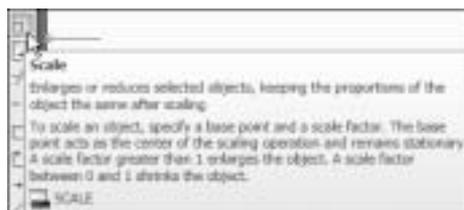


Рис. 3.16. Кнопка *Scale* на панели инструментов *Modify*

- ✎ выбрать команду **Scale** (Масштабировать) в контекстном меню, щелкнув для его вызова правой кнопкой мышки на выделенном объекте.

При масштабировании выполняется изменение размеров выбранного объекта во всех направлениях измерений. Если масштабный коэффициент больше единицы, объект увеличивается, если меньше единицы — уменьшается.

По аналогии с командой **ROTATE** (Поворот) команда **SCALE** (Масштабирование) предоставляет возможность графически задать длину исходного отрезка на объекте, являющегося базой для масштабирования, и требуемую величину этого отрезка после масштабирования. Коэффициент вычисляется автоматически.

При масштабировании по длине опорного отрезка в качестве него часто используется один из размеров объекта. При этом задается длина опорного отрезка в текущем масштабе и его новая длина после преобразования. Пусть, например, одна из сторон объекта имеет 4,8 единицы в длину. Необходимо таким образом масштабировать объект, чтобы она увеличилась до 7,5 единиц. Тогда первая длина является опорной, а вторая — новой.

Масштабирование по опорной длине можно применять ко всему рисунку. Это может понадобиться, например, если были неверно заданы единицы рисунка. Для этого нужно выбрать на рисунке все объекты, а затем при помощи опорного отрезка выбрать две точки и указать новое расстояние между ними. Все объекты рисунка масштабируются соответственно.

Растягивание объектов

Команда **STRETCH** (РАСТЯНУТЬ) используется в программе AutoCAD для выполнения направленных деформаций объектов (их растягивания или сжимания). Эта команда позволяет также геометрически трансформировать группу объектов, не нарушая их взаимосвязь. При помощи команды **STRETCH** (РАСТЯНУТЬ) можно видоизменять отрезки, сегменты полилиний, дуги, эллиптические дуги, сплайны. Для вызова команды необходимо выполнить любое из следующих действий:

- ✎ ввести в командной строке команду STRETCH (РАСТЯНУТЬ);
- ✎ на панели **Menu Browser** выбрать команду **Modify⇒Stretch** (Редактировать⇒Растянуть);
- ✎ на ленте выбрать команду **Home⇒Modify⇒Stretch** (Основная⇒Редактировать⇒Растянуть);
- ✎ щелкнуть на кнопке **Stretch** (Растянуть) на панели инструментов **Modify** (Редактирование).

После вызова команды AutoCAD предлагает выбрать объекты для редактирования.

```
Command: _stretch
Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...
Select objects:
(Команда: растянуть
Выберите растягиваемые объекты секущей рамкой или секущим многоугольником...
Выберите объекты:)
```

Выберите объекты и подтвердите свой выбор щелчком правой кнопки мыши либо нажатием клавиши <Enter>. Программа предложит указать базовую точку.

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

Укажите первую точку. После этого во время перемещения мыши по экрану пользователь увидит, как изменяется объект. В следующем запросе программы введите вторую точку перемещения, которая определяет направление растягивания и степень видоизменения объектов.

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

Укажите вторую точку, и команду можно считать выполненной.

```
=====
ПРИМЕЧАНИЕ
Следует отметить, что результата, подобного тому, который вы получаете с помощью команды STRETCH (РАСТЯНУТЬ), можно добиться и редактируя объект с помощью ручек. Однако команда растягивания по своей сути позволяет пользователям добиваться точного следования намеренным для объектов черчения трансформациям, в соответствии с введенными в процессе ее выполнения параметрами.
=====
```

Обрезка объектов

Обрезка объекта выполняется при помощи команды TRIM (Обрезка). Она позволяет обрезать часть объекта, используя для этого пересекающие его другие объекты. Кроме того, эта команда может служить и для удлинения объекта до достижения другого объекта.

Для вызова команды необходимо выполнить любое из следующих действий:

- ✎ ввести в командной строке команду TRIM (Обрезка);
- ✎ на ленте выбрать команду **Home**⇒**Modify**⇒**Trim** (Основная⇒Редактировать⇒Обрезка);
- ✎ на панели **Menu Browser** выбрать команду **Modify**⇒**Trim** (Редактировать⇒Обрезка);
- ✎ щелкнуть на кнопке **TRIM** (Обрезка) на панели инструментов **Modify** (Редактирование).

После активизации команды TRIM (Обрезка) программа выдает запрос.

```
Current settings: Projection=UCS, Edge=None
Select cutting edges ...
Select objects or <select all>:
(Текущие настройки: Проекция=ПСК, Сторона = Нет
Выберите стороны разрезания...
Выберите объекты или <выберите все>:)
```

Укажите объект, по стороне которого необходимо разрезать второй объект. Например, если необходимо обрезать прямоугольник по дуге (рис. 3.17), необходимо выделить дугу и нажать клавишу <Enter> либо щелкнуть правой кнопкой мыши.

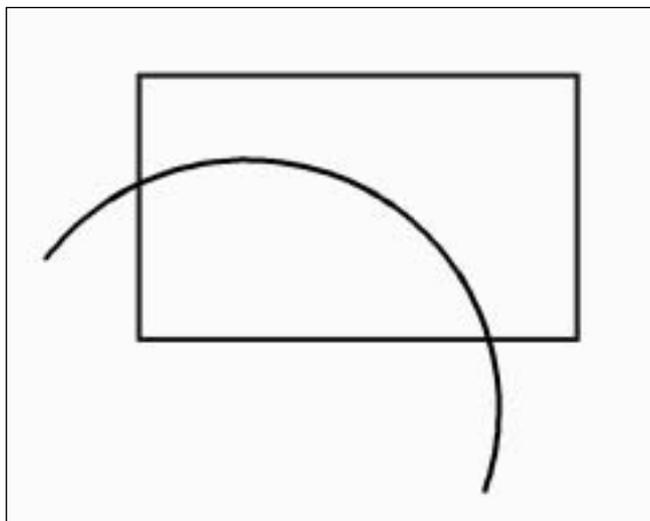


Рис. 3.17. Объекты до обрезки

После этого программа выдаст следующий запрос.

```
Select object to trim or shift-select to extend or
[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]:
(Выберите объект для обрезки или нажмите Shift для удлинения или
[Линия/Пересечение/Проекция/Сторона/Удалить/Отмена])
```

В ответ на запрос программы выделите объект, который необходимо обрезать (в нашем случае — прямоугольник). Обратите внимание на то, что выделять необходимо именно ту его часть, которая должна быть обрезана. В зависимости от того, какая часть прямоугольника будет выделена, могут получиться две фигуры, представленные на рис. 3.18 и 3.19.

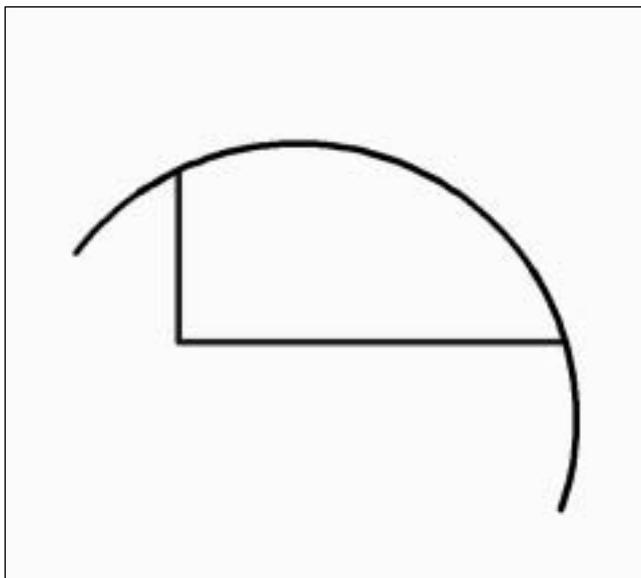


Рис. 3.18. Объекты после обрезки (выделена верхняя часть прямоугольника)

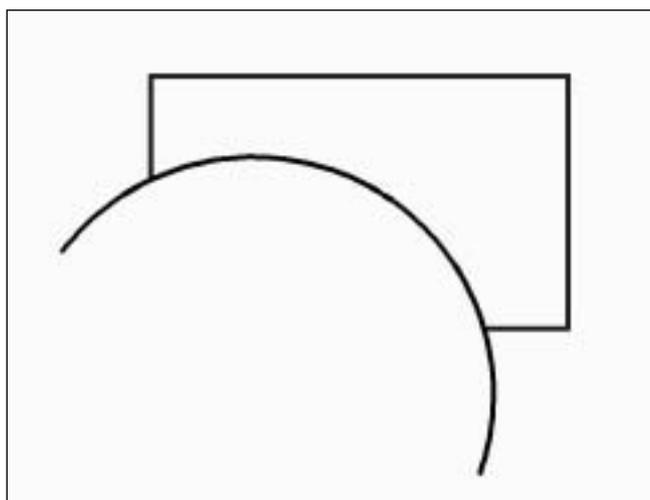


Рис. 3.19. Объекты после обрезки (выделена нижняя часть прямоугольника)

При помощи команды TRIM (Обрезка) можно обрезать сразу несколько объектов и использовать несколько объектов, по которым она будет производиться. Чтобы произвести операцию относительно нескольких объектов или же по нескольким объектам, выберите их.

Вытягивание объектов

Для редактирования длин объектов или центральных углов объекта предназначена команда EXTEND (Вытягивание). Также она дает возможность выполнять обрезку объекта. Фактически команды TRIM (Обрезка) и EXTEND (Вытягивание) взаимозаменяемы, и вам достаточно уметь пользоваться одной из них. Можно вытягивать объект при помощи команды TRIM и, наоборот, обрезать объект при помощи команды EXTEND.

Для вызова команды необходимо выполнить любое из следующих действий:

- ✎ ввести в командной строке команду EXTEND (Вытягивание);
- ✎ на ленте выбрать команду Home⇒Modify⇒Extend (Основная⇒Редактировать⇒Вытягивать);
- ✎ на панели Menu Browser выбрать команду Modify⇒Extend (Редактировать⇒Вытягивать);
- ✎ щелкнуть на кнопке Extend (Вытягивание) на панели инструментов Modify (Редактирование).

После активизации команды EXTEND (Вытягивание) программа выдает запрос.

```
Current settings: Projection=UCS, Edge=None
Select boundary edges ...
Select objects or <select all>:
(Текущие настройки: Проекция=ПСК, Сторона = Нет
Выберите граничные стороны..
Выберите объекты или <выберите все>:)
```

Выберите объект, до которого необходимо вытянуть другой объект. Например, в нашем случае (рис. 3.20) необходимо вытянуть отрезок до прямоугольника, поэтому на этом этапе необходимо выделить прямоугольник.

После этого программа выдаст запрос.

```
Select object to extend or shift-select to trim or
[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]:
(Выберите объект для удлинения или нажмите Shift для обрезки или
[Линия/Пересечение/Проекция/Сторона/Удалить/Отмена])
```

Щелкните на втором объекте, в нашем случае на отрезке. Он будет удлинен до прямоугольника (рис. 3.21).

Обратите внимание на то, что при выделении отрезка необходимо указывать ту его часть, которая находится ближе к прямоугольнику. Если же указать его с другой стороны, программа выдаст такое сообщение.

```
No edge in that direction
(Невозможно удлинить в этом направлении).
```

При этом операция вытягивания выполнена не будет.

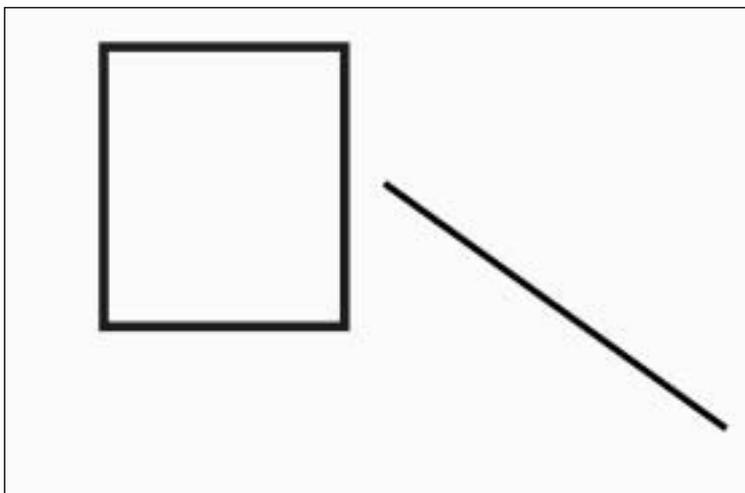


Рис. 3.20. Объекты до вытягивания

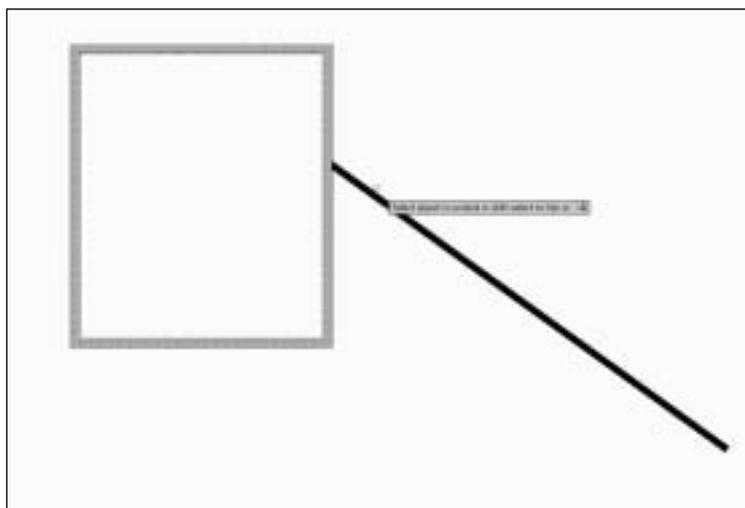


Рис. 3.21. Объекты после вытягивания

Кроме удлинения по стороне другого объекта существуют также следующие типы удлинения:

-  изменение на определенную величину (в мм);
-  изменение на относительную величину (в %);
-  динамическое изменение;
-  задание общей длины (в мм).

Разрыв объектов

При редактировании объекта достаточно часто используется команда BREAK (Разрыв). Она позволяет разорвать объект в двух выбранных точках. Для активизации этой команды используется одно из следующих действий:

- ✎ на панели **Menu Browser** выберите команду **Modify**⇒**Break** (Редактировать⇒Разрыв);
- ✎ введите в командной строке команду **BREAK** (Разрыв);
- ✎ на ленте выберите команду **Home**⇒**Modify**⇒**Break** (Основная⇒Редактировать⇒Разрыв);
- ✎ щелкните на кнопке **Break** (Разрыв) на панели инструментов **Modify** (Редактирование) (рис. 3.22).



Рис. 3.22. Кнопка *Break* на панели инструментов *Modify*

После ввода команды программа выдаст следующий запрос.

Select object:

(Выберите объект)

Укажите объект, который необходимо разорвать, после чего программа выдаст следующий запрос.

Specify second break point or [First point]:

(Укажите вторую точку разрыва или [Первую точку])

Тут необходимо небольшое пояснение. Дело в том, что когда вы выбираете объект в ответ на первый запрос, вы тем самым указываете программе первую точку разрыва. Поэтому тут вам остается указать только вторую точку, после чего объект будет разорван. Однако если первая точка была указана неверно, вы можете воспользоваться предложенной опцией *First point* (Первая точка) и указать первую точку. Если это сделать, вы получите еще один запрос.

Specify first break point:

(Укажите первую точку разрыва)

После выбора первой точки программа попросит указать вторую точку.

Specify second break point

(Укажите вторую точку разрыва)

После выбора второй точки команда будет выполнена.

Разрыв в точке

Разрыв в точке является частным случаем команды BREAK (Разрыв). Частным, но отнюдь не редко применяющимся. Команда **Break at Point** (Разорвать в точке) разрывает один целый объект на два отдельных в указанной точке, т.е. координаты первой и второй точки разрыва совпадают. Такая команда часто применяется при нанесении фасок или скруглений. Команду **Break at Point** можно вызвать, щелкнув на одноименной кнопке панели инструментов **Modify** (Редактирование).

Получить объект, разорванный в одной точке, можно и при помощи команды BREAK (Разрыв). Для этого на запрос

```
Specify second break point
```

(Укажите вторую точку разрыва)

необходимо ввести символ @. Он сообщит программе, что вторая точка разрыва должна совпасть с первой.

Объединение объектов

Команда JOIN (Объединение) позволяет объединять однородные, находящиеся на одной линии, объекты (линия, дуга, ломанная, сплайн и эллиптическая дуга) в один объект. Также возможно объединение двух и более дуг в одну окружность или эллипс. Для выполнения команды JOIN (Объединение) необходимо выполнить одно из следующих действий:

- ✎ ввести в командной строке команду JOIN (Объединение);
- ✎ на панели **Menu Browser** выбрать команду **Modify⇒Join** (Редактировать⇒Объединение);
- ✎ на ленте выбрать команду **Home⇒Modify⇒Join** (Основная⇒Редактировать⇒Объединение);
- ✎ щелкните на кнопке **Join** (Объединение) панели инструментов **Modify** (Редактирование).

После этого программа выдаст запрос.

```
Select source object:
```

(Выберите исходный объект)

Укажите один из объектов, которые необходимо объединить. Запрос, появившийся после выполнения этого действия, будет зависеть от того, над каким объектом выполняется операция. Например, если вы выбрали отрезок, запрос будет выглядеть так.

```
Select lines to join to source:
```

(Выберите отрезки для объединения с исходной:)

Необходимо указать объект, который находится непосредственно рядом и на одной линии с выбранным, иначе объединение будет невозможно. Вы можете присоединять несколько объектов к исходному одновременно. При правильном выборе

объекта команда будет выполнена, если же объекты не находятся на одной линии, вы получите такое сообщение.

```
0 lines joined to source, 1 object discarded from operation
(0 отрезков присоединено к объекту, 1 объект был исключен из операции)
```

Построение фасок

Команда CHAMFER (Фаска) служит для построения фасок в местах пересечения объектов (линий или полилиний). Под фаской в двумерном черчении подразумевают наклонный отрезок, который заменяет острый угол. При построении фаски необходимо выделить две прямые, образующие фаску, и указать их длины от конечных точек до ее начала.

Для выполнения команды CHAMFER (Фаска) необходимо выполнить одно из следующих действий:

- ✎ на панели **Menu Browser** выбрать команду **Modify⇒Chamfer** (Редактировать⇒Фаска);
- ✎ на ленте выбрать команду **Home⇒Modify⇒Chamfer** (Основная⇒Редактировать⇒Фаска);
- ✎ ввести в командной строке команду **CHAMFER (Фаска)**;
- ✎ щелкнуть на кнопке **Chamfer (Фаска)** панели инструментов **Modify** (Редактирование).

После этого программа выдаст запрос.

```
(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 0.0000, Dist2 = 0.0000
Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]:
(Режим Обрезка) Текущие параметры фаски Расстояние1 = 0.0000, Расстояние2 = 0.0000
Выберите первый отрезок или [Отменить/Полилиния/Расстояние/Угол/Обрезка/Способ/
Несколько]
```

Существуют два основных способа задания размеров фаски.

- ✎ Опция **Distance (Расстояние)**. При этом необходимо задать оба расстояния от начала фаски до конечных точек объекта.
- ✎ Опция **Angle (Угол)**. При этом нужно указать одно значение длины объекта от его конечной точки до начала фаски и угол, под которым она будет вычерчиваться.

Для того чтобы проверить, какой метод используется в вашем случае, воспользуйтесь опцией **mEthod (Способ)**. Вы получите следующий запрос:

```
<Enter> trim method [Distance/Angle] <Distance>:
(Введите метод обрезки [Расстояние/Угол]) <Расстояние>
```

или

```
<Enter> trim method [Distance/Angle] <Angle>:
(Введите метод обрезки [Расстояние/Угол]) <Угол>
```

В первом случае программа показывает, что используется метод Distance (Расстояние), во втором — Angle (Угол). Для изменения способа построения фаски введите первую букву названия нужного метода. Чтобы оставить используемый метод без изменений, нажмите клавишу <Enter>.

Рассмотрим построение фаски способом Distance (Расстояние). Как показано выше, после выбора команды CHAMFER (Фаска) программа показывает текущие настройки, по которым будет выполнена фаска. В нашем случае и первое, и второе расстояния равны 0. Для изменения расстояния после первого запроса программы воспользуйтесь опцией Distance.

Вы получите такой запрос.

```
Specify first chamfer distance <0.0000>:  
(Укажите расстояние первой фаски <0.0000>:)
```

Как видно, программа показывает текущее значение расстояния. Для того чтобы оставить расстояние без изменений, нажмите клавишу <Enter>. Для изменения расстояния введите нужное значение (10.0000) с клавиатуры.

После этого вы получите следующий запрос.

```
Specify second chamfer distance <10.0000>:  
(Укажите расстояние второй фаски <0.0000>:)
```

Введите второе расстояние или же оставьте его без изменений. Далее снова будет выведен уже знакомый вам запрос.

```
Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/Multiple]:  
(Выберите первый отрезок или [Отменить/Полилиния/Расстояние/Угол/Обрезка/  
Способ/Несколько])
```

Укажите первый объект, после чего программа выдаст запрос.

```
Select second line or shift-select to apply corner:
```

(Выберите второй отрезок или выделите угол, удерживая Shift)

Укажите второй объект, после чего команда будет завершена. На рис. 3.23 представлен пример построения фаски с расстоянием 10 мм на одном из углов прямоугольника.

Построение скругления

Скругление — это соединение двух объектов (линий, полилиний, дуг) между собой дугой заданного радиуса. Скругление задается командой FILLET (Скругление) и очень напоминает команду CHAMFER (Фаска), рассмотренную выше. Но если при помощи команды CHAMFER на месте угла чертится скос заданного радиуса или на заданном расстоянии, то в случае с командой FILLET на месте угла образуется закругление.

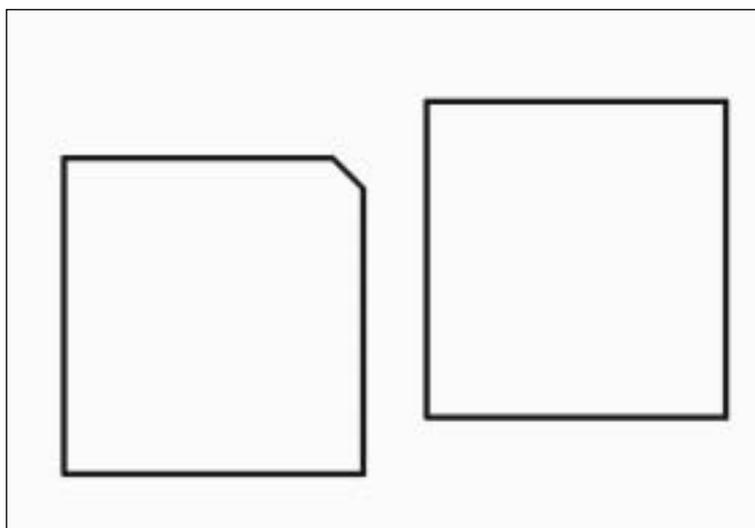


Рис. 3.23. Построение фаски

Для выполнения команды `FILLET` (Скругление) необходимо выполнить одно из следующих действий:

- ✎ на панели **Menu Browser** выбрать команду `Modify⇒Fillet` (Редактировать⇒Скругление);
- ✎ на ленте выбрать команду `Home⇒Modify⇒Fillet` (Основная⇒Редактировать⇒Скругление);
- ✎ ввести в командной строке команду `FILLET` (Скругление);
- ✎ щелкнуть на кнопке `Fillet` (Скругление) панели инструментов `Modify` (Редактирование).

После этого вы увидите такой запрос.

```
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000
Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]:
(Текущие настройки: Режим = ОБРЕЗКА, Радиус = 0.0000
Выберите первый объект или [Отменить/Полилиния/Радиус/Обрезка/Несколько])
```

Как и в случае предыдущей команды, программа вначале пишет текущие настройки, с использованием которых будет производиться скругление. Как видно из запроса, основной настройкой является радиус скругления, который задается соответствующей опцией. Для изменения радиуса введите `r`, после чего получите такой запрос.

```
Specify fillet radius <0.0000>:
(Укажите радиус скругления <0.0000>)
```

Для изменения радиуса введите нужное значение с клавиатуры. Программа выдаст уже знакомый вам запрос.

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]:

(Выберите первый объект или [Отменить/Полилиния/Радиус/Обрезка/Несколько])

Укажите первый объект, после чего программа выдаст последний запрос.

Select second object or- shift-select to apply corner:

(Выберите второй объект или - выделите угол, удерживая Shift)

После указания второго объекта скругление будет построено (рис. 3.24).

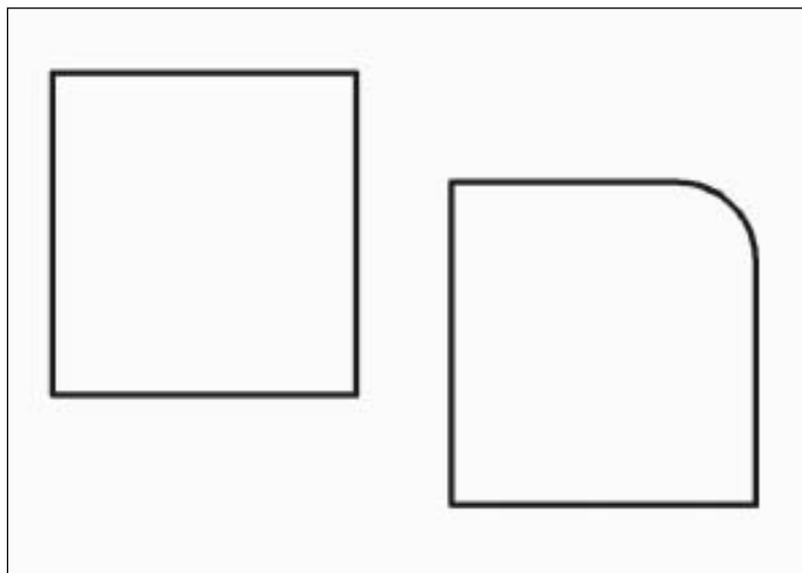


Рис. 3.24. Построение скругления

Стоит помнить, что с помощью скругления, имеющего нулевой радиус (или имеющего фаски нулевой длины), удобно соединять между собой отрезки, удлиняя (или укорачивая) их до точки пересечения.

Разбивка объектов

Команда EXPLODE (РАЗБИВКА) позволяет разбивать сложные объекты (такие, как полилинии или блоки) на составляющие. За один раз вы можете разбить на составляющие только один объект.

Если разбитый объект содержит какие-либо блоки, эти блоки могут быть разбиты на составляющие путем дополнительного применения команды EXPLODE (РАЗБИВКА). Этой командой очень удобно пользоваться в том случае, когда возникает необходимость произвести какие-либо действия с компонентами составного объекта или полилинии.

Следует заметить, что при разбиении объекта на составляющие эти составляющие могут менять свои свойства. Простейший пример тому — применение коман-

ды Explode (Разбивка) к объекту Rectangle (Прямоугольник). Поскольку прямоугольник в AutoCAD является фактически разновидностью полилинии, естественно, что это отражается на его свойствах. Так вот после применения команды Explode к такому объекту он “распадается” на составляющие, которые полилиниями уже не являются. То есть, вместо одного объекта — полилинии — в результате образуются четыре отрезка, имеющих свойства линии (объекта Line).

Активизировать команду Explode (Разбивка) можно одним из следующих способов:

- ✎ на панели **Menu Browser** выбрать команду **Modify⇒Explode** (Редактировать⇒Разбивка);
- ✎ на ленте выбрать команду **Home⇒Modify⇒Explode** (Основная⇒Редактировать⇒Разбивка);
- ✎ щелкнуть на кнопке **Explode** (Разбивка) панели **Modify** (Редактирование);
- ✎ ввести в командную строку команду **EXPLODE** (РАЗБИВКА).

После того как вы любым способом активизируете команду EXPLODE, перекрестье курсора с “квадратиком мишени” изменит свою форму на маленький квадратик, служащий инструментом выбора объектов, а в командной строке появится такой запрос.

Select objects:

(Выберите объект:)

Щелкните на объекте, который вам необходимо разбить на составляющие. Выбранный вами объект станет пунктирным, а форма курсора останется неизменной, поскольку действие команды продолжается, и вы можете выбрать для разбиения еще столько объектов, сколько сочтете необходимым. Так же, как и для других команд, при необходимости выбора нескольких объектов вам удобно будет воспользоваться любым из видов рамок выбора. Чтобы выполнить разбиение и завершить действие команды EXPLODE, нажмите клавишу <Enter>.

ПРИМЕЧАНИЕ

Напоминаем, что простой щелчок правой кнопкой мыши служит отличной альтернативой нажатию клавиши <Enter>, а самым быстрым способом вновь активизировать команду является нажатие клавиши <Enter> непосредственно после завершения ее действия.

В заключение, для того, чтобы вам было проще ориентироваться, мы хотели бы кратко описать результаты действия команды Explode (Разбивка) на различные объекты.

- ✎ **Polyline** (Полилинии) — разбиваются на сегменты линий (Line) и дуги (Arc).
- ✎ **Blocks** (Блоки) — разбиваются на составляющие, причем за один раз удаляется только один уровень группировки объекта. То есть, если в состав блока входят объекты типа полилиний или блоков, удаляется только связывающий их блок, сами же объекты остаются неизменными и их свойства сохраняются.

- ✎ **Leader** (Выноски и стрелки) — разбиваются на линии (**Line**), оголовки стрелок (**Solid**), многострочный текст (**Multiline Text**) и т.д.
- ✎ **Multiline Text** (Многострочный текст) — изменяется на обычный, однострочный текст.
- ✎ **Multiline** (Мультилинии) — разбиваются на линии (**Line**) и дуги (**Arc**).
- ✎ **Region** (Регионы) — разбиваются на линии (**Line**), дуги (**Arc**) или сплайны (**Spline**).
- ✎ **Hatch** (Штриховки) — также разбиваются на линии (**Line**).