РЕДАКТИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

В главе рассмотрены средства редактирования рисунков: перемещение, поворот, получение зеркального отображения и подобия объектов, масштабирование, растягивание, разбивка объектов на части и др.

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫБОР ОБЪЕКТОВ 2

РЕДАКТИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ РУЧЕК 5

УДАЛЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ 6

ПРИМЕР 7.1. УДАЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ 6

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТОВ 7

ПРИМЕР 7.2. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТОВ 7

ПОВОРОТ ОБЪЕКТОВ 8

ПРИМЕР 7.3. ПОВОРОТ ОБЪЕКТОВ 9

КОПИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ 9

ПРИМЕР 7.4. КОПИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ 10

РАЗМНОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ МАССИВОМ 10

ПРИМЕР 7.5. РАЗМНОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ПРЯМОУГОЛЬНЫМ МАССИВОМ 11

ПРИМЕР 7.6. РАЗМНОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ КРУГОВЫМ МАССИВОМ 12

ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ 12

ПРИМЕР 7.7. ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ 13

СОЗДАНИЕ ПОДОБНЫХ ОБЪЕКТОВ 13

ПРИМЕР 7.8. ПОСТРОЕНИЕ ЭКВИДИСТАНТЫ 14

МАСШТАБИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ 15

ПРИМЕР 7.9. МАСШТАБИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ 16

РАСТЯГИВАНИЕ ОБЪЕКТОВ 16

ПРИМЕР 7.10. РАСТЯГИВАНИЕ ОБЪЕКТОВ 17

УДЛИНЕНИЕ ОБЪЕКТОВ 17

ПРИМЕР 7.11. УДЛИНЕНИЕ ОБЪЕКТОВ 19

РАЗБИЕНИЕ ОБЪЕКТОВ НА ЧАСТИ 19

ПРИМЕР 7.12. РАЗБИЕНИЕ ОБЪЕКТОВ НА ЧАСТИ 20

ОБРЕЗКА ОБЪЕКТОВ 20

ПРИМЕР 7.13. ОБРЕЗКА ОБЪЕКТОВ 21

РАСЧЛЕНЕНИЕ ОБЪЕКТОВ 21

СНЯТИЕ ФАСОК 22

ПРИМЕР 7.14. СНЯТИЕ ФАСОК 23

РИСОВАНИЕ СКРУГЛЕНИЙ 24

ПРИМЕР 7.15. СОПРЯЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ 25

ДИСПЕТЧЕР СВОЙСТВ ОБЪЕКТОВ 26

РАЗРАБОТКА ЧЕРТЕЖЕЙ В СРЕДЕ AUTOCAD 28

Выбор объектов

Большинство команд редактирования AutoCAD предлагает пользователю указать объекты для работы с ними. Выбранная группа объектов называется набором. Он может включать в себя один или несколько объектов, например, все объекты определенного цвета или объекты, расположенные на определенном слое. Набор объектов можно создать как до, так и после вызова команды редактирования. С одним и тем же набором допускается производить несколько операций редактирования. Если установлена системная переменная HIGHLIGHT, выбранные объекты будут подсвечены. Как только поступает сигнал о вызове одной из команд редактирования, пользователю предлагается выбрать объекты. В командной строке появляется запрос:

Select objects:

(Выберите объекты:)

При этом перекрестье курсора заменяется прицелом выбора. Выбор отдельных объектов производится с помощью устройства указания или одним из способов, описанных в этом разделе.

При формировании набора можно выбрать последний созданный объект, текущий набор объектов, а также всё объекты рисунка. Имеется возможность добавлять объекты в набор и удалять их оттуда. Объекты заносятся в набор различными способами. Например, для выбора всех объектов области рисунка, кроме нескольких, нужно сначала выбрать все объекты, а затем удалить из набора не предназначенные для редактирования.

Способы и ключи выбора объектов:

• Add (Добавить) - устанавливает режим добавления для дополнения существующего набора. Является начальным режимом, устанавливаемым для выбора объектов;

• All (Все) - выбирает все примитивы, в том числе расположенные на отключенных и заблокированных, а также на замороженных слоях;

• Auto (Авто) - выбирает объект, на который показывает курсор. Если не был выбран ни один объект, указанная точка становится первым углом рамки;

• Box (БОКС) - задает прямоугольник по двум точкам. Если вторая точка находится справа от первой, то процесс выбора аналогичен выбору рамкой Window (Рамка), если слева - выбору секущей рамкой Crossing (Секрамка);

• Crossing (Секрамка) - секущая рамка выбирает все объекты, которые находятся внутри контура рамки или пересекают его. По умолчанию в ответ на запрос Select objects: (Выберите объекты:) можно указать первый угол рамки, а затем второй угол в направлении справа налево. Чтобы объект был выбран, он должен быть хотя бы частично видимым. При выборе секущей рамкой в командной строке появляются запросы:

Select objects: - указать первый угол рамки

(Выберите объекты:)

Specify opposite corner: - указать другой угол рамки

(Противоположный угол:)

• Cpolygon (СМн-угол) - сочетает режимы Crossing (Секрамка) и Wpolygon (РМн-угол) и позволяет выбрать как объекты, полностью заключенные внутри многоугольника, так и пересекающие его границу. Область задается точками вокруг объектов, которые следует выбирать. Многоугольник строится по мере указания этих точек и может быть любой формы, но без самопересечений и автоматически замыкается при указании каждой новой вершины. От последней указанной точки до графического курсора протянута «резиновая» нить. При этом в командной строке появляются следующие запросы:

Select objects: CP - перейти в режим выбора объектов с помощью многоугольника. (Выберите объекты:)

First polygon point:

(Первая точка многоугольника:) Specify endpoint of line or [Undo]: (Конечная точка отрезка или [Отменить]:)

Specify endpoint of line or [Undo]:

(Конечная точка отрезка или [Отменить]:)

Specify endpoint of line or [Undo]: - нажать клавишу Enter

для завершения выбора многоугольником

(Конечная точка отрезка или [Отменить]:)

• Fence (Линия) - линией выбираются только объекты, которые она пересекает. В отличие от рамочного или секущего многоугольника линия может пересекать саму себя. При указании точек генерируется линия выбора и рисуется «резиновая» нить к перекрестью графического курсора. При этом в командной строке появляются следующие запросы:

First fence point:

Первая точка линии:')

Specify endpoint of line or [Undo]: (Конечная точка отрезка или [Отменить]:) Specify endpoint of line or [Undo]: (Конечная точка отрезка или [Отменить]:)

Specify endpoint of line or [Undo]: - нажать клавишу. Enter для завершения выбора многоугольником

(Конечная точка отрезка или [Отменить]:)

• Group (Группа) - выбор всех объектов внутри заданной группы;

• Last (Последний) - выбирает последний нарисованный видимый на экране объект;

• Multiple (Несколько) - одновременный выбор нескольких объектов. Процесс не считается законченным до тех пор, пока на очередной запрос выбора объекта не будет нажата клавиша Enter или Пробел;

• Previous (Текущий) - выбирает текущий набор объектов;

• Remove (Исключить) - устанавливает режим удаления указанных объектов из набора;

• Single (Единственный) - устанавливает режим выбора единственного объекта. Когда указан объект или группа объектов, выбор считается законченным и запрос выбора объектов не повторяется;

• Undo (Отменить) - отменяет (удаляет) последний добавленный в набор объект;

• Window (Рамка) - выбирает объекты, которые целиком попадают в рамку, По умолчанию в ответ на запрос Select objects: (Выберите объекты:) можно указать первый угол рамки, а затем второй угол в направлении слева направо;

• Wpolygon (РМн-угол) - аналогичен режиму Window (Рамка), но при этом позволяет выбрать объекты, содержащиеся внутри области, границы которой составляет многоугольник.

Если системная переменная PICKDRAG включена, то определение рамки производится при нажатой кнопке выбора устройства указания. Если переменная отключена, рамка задается двумя нажатиями кнопки в первой и второй точках. По умолчанию PICKDRAG отключена.

Очень трудно выбирать объекты, которые расположены близко или непосредственно друг на друге. В этом случае удобнее пользоваться устройством указания, удерживая нажатой клавишу Ctrl. Тогда включается режим циклического перебора: по щелчку мыши объекты выбираются один за другим до тех пор, пока выбранным не окажется требуемый.

Для управления процессом выбора объектов необходимо загрузить из падающего меню Tools (Сервис) => Options... (Настройка...) диалоговое окно Options (Настройка). Задание метода сортировки объектов осуществляется в закладке User Preferences (Пользовательские). Режим выбора объектов и размер прицела определяются в закладке Selection (Выбор). (Подробнее об этом см. «Настройка рабочей среды AutoCAD».)

Пользователь может отбирать объекты по определенным свойствам, таким как цвет, слой, тип объекта и пр., с помощью функции быстрого выбора или фильтра списков. Например, можно выбрать на рисунке только окружности красного цвета или, наоборот, все объекты, кроме окружностей красного цвета.

Функция Quick Select (Быстрый выбор) позволяет сформировать набор объектов по заданному критерию. В диалоговом окне Object Selection Filters (Фильтры выбора объектов) задаются и сохраняются для дальнейшего применения различные фильтры объектов.

При фильтрации распознаются только цвета, типы и вес линий, явно присвоенные объектам, но не унаследованные по слою. Например, объект может быть красным, потому что имеет цвет ByLayer (Послою), а слою присвоен красный цвет. Таким образом, фильтр должен учитывать и объекты, расположенные на слое, которому присвоен красный цвет, и имеющие цвет ByLayer (Послою), а не красный. В частично загруженных рисунках функция Quick Select (Быстрый выбор) не учитывает незагруженные объекты.

Для формирования набора объектов с помощью функции быстрого выбора следует выбрать из падающего меню Tools (Сервис) => Quick Select... (Быстрый выбор...) и в диалоговом окне Quick Select (Быстрый выбор) установить необходимые параметры (рис. 7.1).

Для задания более сложных фильтров и сохранения их под заданными именами в ответ на запрос Select objects: (Выберите объекты:) достаточно ввести 'filter ('фильтр) и в диалоговом окне Object Selection Filters (Фильтры выбора объектов) - рис. 7.2 - определить фильтр-список.

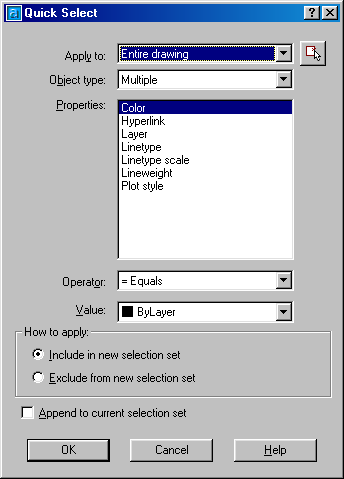


Рис. 7.1

Диалоговое окно быстрого выбора

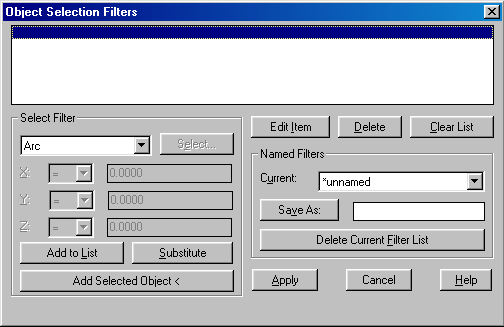


Рис. 7.2

Диалоговое окно определения фильтр-списков

Редактирование с помощью ручек

Выбранными, объектами можно манипулировать с помощью ручек--маленьких квадратиков, которые высвечиваются в определяющих точках выбранных объектов (рис. 7.3).

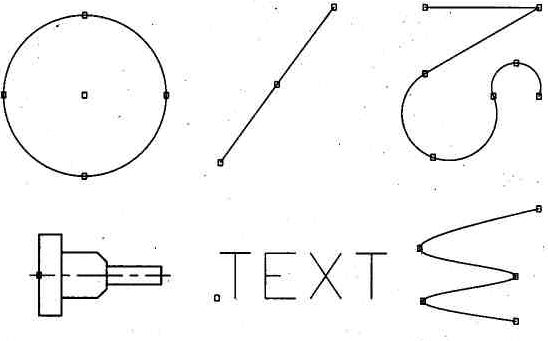


Рис. 7.3.

Примеры примитивов с ручками

При включенном режиме ручек выбор объектов производится до редактирования, а действия с ними выполняются с помощью графического курсора или ключевых слов. Таким образом, использование ручек позволяет существенно сократить обращения к меню.

Графический курсор привязывается к ручке, по которой он проходит. Если режим ручек включен, то объекты, удаленные из набора, теряют подсветку, но не ручки. Удаление ручек из набора объектов производится нажатием клавиши Esc. Для удаления какого-либо объекта из набора, имеющего ручки, при выборе этого объекта следует нажать клавишу Shift.

Заданием ручек в блоках управляет системная переменная GRIPBLOCK. Если она равна 1, то ручки устанавливаются на всех объектах, входящих в блок, если 0 – на блоке изображается только одна ручка в точке его вставки.

Для включения ручек используется команда DDGRIPS (ДИАЛРУЧ). При этом все установки назначаются в диалоговом окне Options (Настройка), закладка Selection (Выбор) рис. 1.25, которое вызывается из падающего меню Tools (Сервис) => Options... (Настройка).

Параметры ручек устанавливаются в следующих областях:

• Grips (Ручки):

- флажок Enable grips (Включить ручки) - активизирует ручки для всех выбранных объектов;

- флажок Enable grips within blocks (Ручки внутри блоков) - задает выбор объектов с помощью ручек внутри блоков;

- раскрывающийся список Unselected grip color: (Цвет невыбранных ручек:) - задает цвет невыбранных ручек;

- раскрывающийся список Selected grip color: (Цвет выбранных ручек:) -задает цвет выбранных ручек;

• Grip Size (Размер ручек) - определяет размер ручек при регулировании движком. При этом на экранчике слева от движка показывается текущий размер ручек.

Для редактирования с помощью ручек следует выбрать ручку, точка расположения которой будет базовой точкой редактирования. После этого задается один из режимов ручек: Stretch (Растянуть), Move (Перенести), Rotate (Повернуть), Scale (Масштаб) или Mirror (Зеркало). Переключение этих режимов производится вводом начальной буквы или циклически, последовательным нажатием клавиши Пробел или Enter. Например, для установки режима Stretch (Растянуть) нужно ввести S (Р) или нажимать клавишу Enter до тех пор, пока в командной строке не появится Stretch (Растянуть). Чтобы выйти из режима работы с ручками и вернуться к подсказке Command: (Команда:), необходимо ввести X (X) или нажать клавишу Esc.

Если при указании в команде редактирования первого нового положения для объекта нажата клавиша Shift, то активизируется режим многократного копирования. Например, в режиме Stretch (Растянуть) функция многократного копирования растягивает объект, такой как отрезок, и копирует его в любую точку графической области, указанную пользователем. Другой способ активизировать режим многократного копирования - выбрать ключ Сору (Копировать) в командной строке, а затем указать положение или ввести координаты для каждой копии объекта. Режим многократного копирования остается активным до тех пор, пока не будет выбрана другая опция текущего режима ручек или нажата клавиша Enter для завершения операции.

Удаление и восстановление объектов

Команда ERASE (СТЕРЕТЬ) - осуществляет удаление (стирание) объектов, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Erase (Стереть) или щелчком мыши по пиктограмме Erase (Стереть) панели инструментов Modify (Редакт). Запросы команды ERASE (СТЕРЕТЬ):



Select objects: (Выберите.объекты:) Select objects: (Выберите объекты:) ,

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания работы команды

(Выберите объекты:)

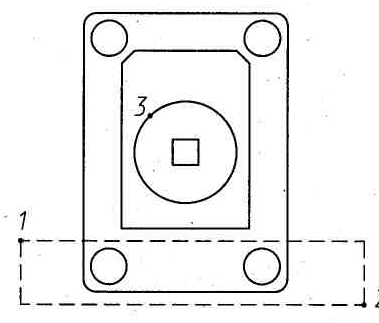
Выбор объектов для стирания может производиться любым из имеющихся способов.

Для восстановления объектов, удаленных последней командой ERASE (СТЕРЕТЬ), используется команда OOPS (ОЙ), которая переводится на русский язык как «ой» (что вполне соответствует эмоциям пользователя, испытываемым при введении этой команды.)

Пример 7.1. Удаление объектов

Удалите из рисунка две нижние окружности и окружность в центре (рис. 7.4).

Рис. 7.4.



Удаление объектов

Запустите команду ERASE (СТЕРЕТЬ), вызвав ее из падающего меню Modify (Редакт) => Erase (Стереть) или щелчком мыши по пиктограмме Erase (Стереть) панели инструментов Modify (Редакт). Ответьте на запросы команды:

\_ERASK

(СТЕРЕТЬ)

Select objects: W - перейти в режим выбора объектов рамкой

(Выберите объекты:)

Specify first corner: - указать точку 1 (Первый угол:)

Specify opposite corner: - указать точку 2 (Противоположный угол:) ч

Select objects: - указать точку 3 для выбора окружности\*в центре

(Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания работы команды

(Выберите объекты:)

Перемещение объектов

Команда MOVE (ПЕРЕНЕСТИ) - осуществляет перемещение объектов, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Move (Перенести) или щелчком мыши по пиктограмме Move (Перенести) на панели инструментов Modify (Редакт).



Запросы команды MOVE (ПЕРЕНЕСТИ):

Select objects:

(Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:)

Specify base point or displacement:

(Базовая точка или перемещение:)

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

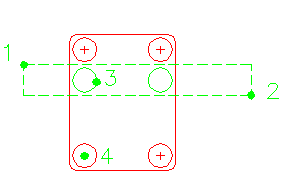
(Вторая точка перемещения или <считать перемещением первую точку>:)

Пример 7.2. Перемещение объектов

Переместите две нижние окружности так, чтобы их центры совпали с маркерами центров,

обозначенными в нижней части рисунка (рис. 7.5).

Рис. 7.5



Перемещение объектов

Запустите команду MOVE (ПЕРЕНЕСТИ), вызвав ее из падающего меню Modify (Редакт) => Move (Перенести) или щелчком мыши по пиктограмме Move (Перенести) на панели инструментов Modify (Редакт). Ответьте на запросы команды:

\_move

(перенести)

Select objects: W - перейти в режим выбора объектов рамкой

(Выберите объекты:)

Specify first corner: - указать точку 1 (Первый угол:)

Specify opposite corner: - указать точку 2 (Противоположный угол:).

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:)

Specify base point or displacement: СЕN - указать точку 3 с динамической объектной привязкой к центру левой окружности

(Базовая точка или перемещение:)

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: INT - указать точку 4 с динамической объектной привязкой к пересечению отрезков маркера

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

Поворот объектов

Команда ROTATE (ПОВЕРНУТЬ) - осуществляет поворот объектов, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Rotate (Повернуть) или щелчком мыши по пиктограмме Rotate (Повернуть) панели инструментов Modify (Редакт).



Запросы команды ROTATE (ПОВЕРНУТЬ):

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0 (Текущие установки отсчета углов в ПСК: ANGDIR=против ч /с ANGBASE=0) Select objects:

(Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:) , Specify base point: (Базовая точка:)

Specify rotation angle or [Reference]:

(Угол поворота или [Опорный угол]:)

Ключ Reference (Опорный угол) используется для поворота относительно су-

ществующего угла. При этом выдаются следующие запросы:

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwiee ANGBASE=0 (Текущие установки отсчета углов в ПСК: ANGDIR=потив ч/с ANGBASE=0) Select objects:

(Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:) Specify base point: (Базовая точка:)

Specify rotation angle or [Reference]: R - перейти в режим задания угла со ссылкой

(Угол поворота или [Опорный угол]:) Specify the reference angle <0>: (Опорный угол <0>:)

Specify the new angle:

(Новый угол:)

Пример 7.3. Поворот объектов

Поверните деталь на 45° (рис. 7.6).

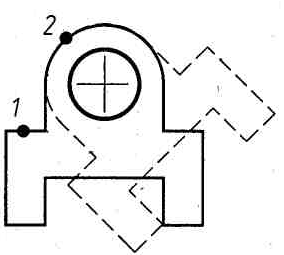


Рис. 7.6

Поворот объектов

Запустите команду ROTATE (ПОВЕРНУТЬ), вызвав ее из падающего меню Modify (Редакт) => Rotate (Повернуть) или щелчком мыши по пиктограмме Rotate (Повернуть) панели инструментов Modify (Редакт). Ответьте на запросы команды:

\_ROTATE

(повернуть)

Current positive angle in 0CS: ANGDIR=counterclockwiee ANGBASE=0 (Текущие установки отсчета углов в ПСК: ANGDIR=против ч/с ANGBASE=0) Select objects: - указать точку 1

(Выберите объекты:) >

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:)

Specify base point: CEN - указать точку 2 с динамической объектной привязкой к центру дуги

(Базовая точка:)

Specify rotation angle or [Reference]: 45 - указать угол поворота

(Угол поворота или [Опорный угол]:)

Копирование объектов

Команда COPY (КОПИРОВАТЬ) - осуществляет копирование объектов, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Сору (Копировать) или щелчком мыши по пиктограмме Сору (Копировать) на панели инструментов Modify (Редакт).



Запросы команды COPY (КОПИРОВАТЬ):

Select objects:

(Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:)

Specify base point or displacement, or [Multiple]:

(Базовая точка или перемещение, или [Несколько]:)

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

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

Ключ Multiple (Несколько) используется для создания множества копий объектов. При его применении последний запрос, требующий указания точки смещения, задается многократно. Каждое смещение определяете относительно исходной базовой точки. После получения нужного числа копий в ответ на запрос необходимо нажать клавишу Enter.

Пример 7.4. Копирование объектов

Получить две копии детали (рис. 7.7).

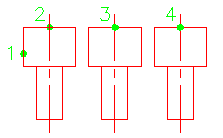


Рис. 7.7

Копирование объектов

Запустите команду COPY (КОПИРОВАТЬ), вызвав ее из падающего меню Modify (Редакт)

=> Сору (Копировать) или щелчком мыши по пиктограмме Сору

(Копировать) на панели инструментов Modify (Редакт). Ответьте на запросы команды:

\_COPY

(КОПИРОВАТЬ)

Select objects: - указать точку 1 (Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:)

Specify base point or displacement, or [Multiple]: M - переход в режим многократного копирования

(Базовая точка или перемещение, или [Несколько]:)

Specify base point: - указать точку 2 (Базовая точка:)

Specify second point of displacement or <use first point as displacements>: - указать точку З

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

Specify second point of displacement or <use first point as displacements>: - указать точку 4 (Вторая точка перемещения или <считать перемещением первую точку>:)

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

Enter для завершения команды

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

Размножение объектов массивом

Команда ARRAY (МАССИВ) - осуществляет размножение объектов массивом, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Array (Массив) или щелчком мыши по пиктограмме Array (Массив) панели инструментов Modify (Редакт).



Запросы команды ARRAY (МАССИВ):

Select objects:

(Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:)

Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: (Тип массива [Прямоугольный/Круговой] <П>:) Enter the number of rows (-) <1>:

(Число рядов (-) <1>:)

Enter the number of columns ( | | | ) <1>:

(Число столбцов ( | | | ) <!>:)

Enter the distance between rows or specify unit cell (–): (Расстояние между рядами или размер ячейки (–):) Specify the distance between columns ( | | | ): (Расстояние между столбцами ( | | | ):)

Ключ Polar (Круговой) используется для формирования кругового массива. При этом выдаются следующие запросы:

Select objects:

(Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:)

Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: P - перейти в режим формирования кругового массива

(Тип массива [Прямоугольный/Круговой] <П>:)

Specify Center point of array:

(Центральная точка массива:)

Enter the number of items in the array:

(Число элементов в массиве:)

Specify the angle to fill (+=ccw, =cw) <360>: (Угол заполнения (+=против чс, =по чс) <360>:) Rotate arrayed objects? [Yee/No] <Y>: (Поворачивать элементы массива? [Да/Нет] <Д>:)

Пример 7.5. Размножение объектов прямоугольным массивом

Размножить изображение микросхемы прямоугольным массивом (рис. 7.8).

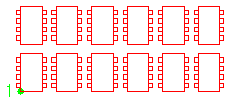


Рис. 7.8

Размножение объектов прямоугольным массивом

Запустите команду ARRAY (МАССИВ), вызвав ее из падающего меню Modify 1; (Редакт) => Array (Массив) или щелчком мыши по пиктограмме Array (Массив) панели инструментов Modify (Редакт). Ответьте на запросы команды:

\_ARRAY

(МАССИВ)

Select objects: - указать точку 1 (Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:)

Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: - нажать клавишу Enter для формирования прямоугольного массива

(Тип массива [Прямоугольный/Круговой] <П>:)

Enter the number of rows (–) <1>: 2 - указать число строк в массиве

(Число рядов (–) <1>:)

Enter the number of columns ( | | | ) <1>: 6 - указать число столбцов в массиве

(Число столбцов ( | | | ) <1>:)

Enter the distance between rows or specify unit cell (–): 110 - указать расстояние между строками

(Расстояние между рядами или размер ячейки (–):)

Specify the distance between columns ( | | | ): 60 - указать расстояние между столбцами

(Расстояние между столбцами ( | | | ):)

Пример 7.6. Размножение объектов круговым массивом

Размножить окружность круговым массивом (рис. 7.9).

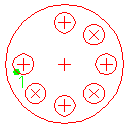


Рис. 7.9

Размножение объектов круговым массивом

Запустите команду ARRAY (МАССИВ), вызвав ее из падающего меню Modify (Редакт) => Array (Массив) или щелчком мыши по пиктограмме Array (Массив) панели инструментов Modify (Редакт). Ответьте на запросы команды:

\_ARRAY

(МАССИВ)

Select objects: W - перейти в режим выбора объектов рамкой

(Выберите объекты:)

Specify first corner: - указать точку 1 (Первый угол:)

Specify opposite corner: - указать тоуку 2 (Противоположный угол:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:)

Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: P - перейти в режим формирования кругового массива

(Тип массива [Прямоугольный/Круговой] <П>:)

Specify Center point of array: CEN - указать точку З с динамической объектной привязкой к центру окружности

(Центральная точка массива:)

Enter the number of items in the array: 10 - указать число элементов

(Число элементов в массиве:)

Specify the angle to fill (+=ccw, -=cw) <360>: 270 - указать угол заполнения

(Угол заполнения (+=против чс, -=по чс) <360>:)

Rotate arrayed objects? [Уев/No] <Y>: - нажать клавишу Enter

(Поворачивать элементы массива? [Да/Нет] <Д>:)

Зеркальное отображение объектов

Команда MIRROR (ЗЕРКАЛО) - осуществляет зеркальное отображение объектов, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Mirror (Зеркало) или щелчком мыши по пиктограмме Mirror (Зеркало) на панели инструментов Modify (Редакт).



Запросы команды MIRROR (ЗЕРКАЛО):

Select objects:

(Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов. (Выберите объекты:)

Specify first point of mirror line: (Первая точка оси отражения:) Specify second point of mirror line: (Вторая точка оси отражения:)

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

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

При зеркальном отображении тексты, атрибуты и их определения также приобретают

зеркальный вид. Это происходит из-за того, .что операция зеркального отображения выполняется В строгом соответствии с математическими законами отражения.

Чтобы полученный .в результате зеркального отображения текст имел привычный вид, следует присвоить системной переменной MIRRTEXT значение 0. По умолчанию эта переменная включена. Если же ее отключить, то отображенный Ц текст будет ориентирован и выровнен точно так же, как и исходный. При этом команда MIRROR (ЗЕРКАЛО) особым образом обрабатывает элементы текста и примитивы атрибутов, отображая их в прежней ориентации. Переменная MIR-RTEXT воздействует только на простые объекты текста, созданные командами TEXT. (ТЕКСТ), DTEXT (ДТЕКСТ), МТЕХТ (МТЕКСТ), а также на определения атрибутов и переменные атрибутов, не входящие внутрь вставленного блока. Тексты и постоянные атрибуты внутри блока отражаются, как и все составляющие блока, зеркально, независимо от установки системной переменной MIRRTEXT.

Пример 7.7. Зеркальное отображение объектов

Зеркально отобразить деталь относительно вертикальной оси, не удаляя старый объект

(рис. 7.10).

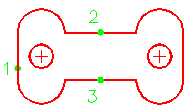


Рис. 7.10

Зеркальное отображение объектов

Запустите команду MIRROR (ЗЕРКАЛО), вызвав ее из падающего меню Modify (Редакт) => Mirror (Зеркало) или щелчком мыши по пиктограмме Mirror (Зеркало) панели инструментов Modify (Редакт). Ответьте на запросы команды:

\_MIRROR

(ЗЕРКАЛО)

Select objects: W - перейти в режим выбора объектов рамкой

(Выберите объекты.:)

Specify first corner: - указать точку 1 (Первый угол:)

Specify opposite corner: - указать точку 2 (Противоположный угой:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов (Выберите объекты:) Specify first point of mirror line: END - указать точку 3 с динамической объектной привязкой к конечной точке отрезка

(Первая точка оси отражения:)

Specify second point of mirror line: END – указать точку 4 с динамической объектной привязкой к конечной точке отрезка

(Вторая точка оси отражения:)

Delete source objects? [Yes/Ho] <N>: - нажать клавишу Enter для отказа от удаления старого объекта

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

Создание подобных объектов

Команда OFFSET (ПОДОБИЕ) - осуществляет создание подобных объектов (эквидистант) с заданным смещением, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Offset (Подобие) или щелчком мыши по пиктограмме Offset (Подобие) панели инструментов Modify (Редакт).



Можно строить подобные отрезки, дуги, окружности, двумерные полилинии, эллипсы, эллиптические дуги, прямые, лучи и плоские сплайны. Подобные окружности имеют диаметр больше или меньше, чем радиус исходного, в зависимости от того, как задано смещение. Если смещение указано точкой вне окружности, то новая окружность имеет больший диаметр, если внутри окружности – то меньший.

Запросы команды OFFSET (ПОДОБИЕ):

Specify offset distance or [Through] <Through>:

(Величина смещения или [Точка] <Точка>:)

Select object to offset or <exit>:

(Выберите объект для создания подобных или <выход>:)

Specify point on side to offset:

(Укажите точку, определяющую сторону смещения:)

Select object to offset or <exit>: - нажать клавишу Enter для завершения работы команды

(Выберите объект для создания подобных или <выход>:)

Ключ Through (Точка) позволяет задать смещение через точку. При этом выдаются следующие запросы:

Specify offset distance or [Through] <default>: Т

- перейти в режим указания смещения через точку

(Величина смещения или [Точка] <по умолчанию>:)

Select object to offset or <exit>:

(Выберите объект для создания подобных или <выход>:)

Specify through point:

(Через точку:)

Select object to offset or <exit>: - нажать клавишу Enter для завершения работы команды

(Выберите объект для создания подобных или <выход>:)

Значение текущей величины смещения хранит системная переменная OFFSET-DIST. Переменная OFFSETGAPTYPE управляет способом создания подобных полилиний, если при смещении образуется зазор между отдельными сегментами полилинии.

Пример 7.8. Построение эквидистанты

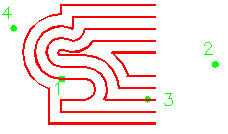


Рис. 7.11

Построение эквидистанты

Построить несколько вариантов эквидистанты заданной полилинии (рис. 7.11).

Запустите команду OFFSET (ПОДОБИЕ), вызвав ее из падающего меню Modify (Редакт)

=> Offset (Подобие) или щелчком мыши по пиктограмме Offset (Подобие) на панели инструментов

Modify (Редакт). Ответьте на запросы команды:

\_OFFSET

(ПОДОБИЕ)

Specify offset distance or [Through] <Through>: 15 - указать смещение

(Величина смещения или [Точка] <Точка>:) Select object to offset or <exit>: - указать точку 1 (Выберите объект для создания подобных или <выход>:) Specify point on side to offset: - указать точку 2

(Укажите точку, определяющую сторону смещения:) Select object to offset or <exit>: - указать точку З (Выберите объект для создания подобных или <выход>:) Specify point on aide to offset: - указать точку 4

(Укажите точку, определяющую сторону смещения:)

Select object to offset or <exit>: - нажать клавишу Enter для завершения работы команды

(Выберите объект для создания подобных или <выход>:)

Масштабирование объектов

Команда SCALE (МАСШТАБ) - осуществляет масштабирование объектов, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Scale (Масштаб) или щелчком мыши по пиктограмме Scale (Масштаб) панели инструментов Modify (Редакт)



.

Запросы команды SCALE (МАСШТАБ):

Select objects:

(Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:) Specify base point: (Базовая точка:)

Specify scale factor or [Reference]:

(Масштаб или [Опорный отрезок]:)

При масштабировании объектов масштабные коэффициенты по осям X и У имеют одинаковую величину. Таким образом, можно увеличивать или уменьшать объект, но нельзя изменять соотношение его размеров по этим осям. Масштабирование выполняется путем указания базовой точки и новой длины объекта, из которой выводится масштабный коэффициент для текущих единиц, или путем явного ввода коэффициента. Кроме того, коэффициент может быть задан путем указания текущей и новой длин объекта.

При масштабировании с указанием масштабного коэффициента производится изменение размеров выбранного объекта во всех измерениях. Если масштабный коэффициент больше 1, то объект увеличивается, если меньше 1 - уменьшается.

Ключ Reference (Опорный отрезок) используется для определения коэффициента масштабирования на основе существующих объектов. При этом выдаются следующие запросы команды:

Select objects:

(Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:) Specify base point: (Базовая точка:)

Specify scale factor or [Reference]: R - перейти в режим задания масштабного коэффициента со ссылкой

(Масштаб или [Опорный отрезок]:) Specify reference length <1>: (Длина опорного отрезка <1>:) Specify new length:

(Новая длина:)

Одной из наиболее эффективных возможностей использования ключа Reference (Опорный отрезок) является изменение масштаба всего рисунка. Если оказалось, что выбранные единицы рисунка не соответствуют заданным требованиям, то для выбора всех объектов на рисунке (например, рамкой) можно воспользоваться командой SCALE (МАСШТАБ). Затем, используя ключ Reference (Опорный отрезок), укажите два конца объекта, требуемая длина которого известна, и введите данную длину. При этом масштаб всех объектов на рисунке изменится соответствующим образом.

Пример 7.9. Масштабирование объектов

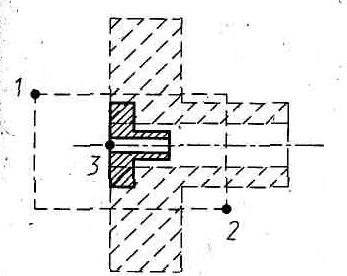


Рис. 7.12

Масштабирование объектов

Увеличить изображение детали в 2,5 раза (рис. 7.12).

Запустите команду SCALE (МАСШТАБ), вызвав ее из падающего меню Modify (Редакт) => Scale (Масштаб) или щелчком мыши по пиктограмме Scale (Масштаб) панели инструментов Modify (Редакт). Ответьте на запросы коменды:

\_SCALE

(МАСШТАБ)

Select objects: W - перейти в режим выбора объектов рамкой

(Выберите объекты:),

Specify first corner: - указать точку 1 (Первый угол:)

Specify opposite corner: - указать точку 2 (Противоположный угол:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:)

Specify base point: - указать точку 3 (Базовая точка:)

Specify scale factor or [Reference]: 2.5 - коэффициент масштабирования

(Масштаб или [Опорный отрезок]:)

Растягивание объектов

Команда STRETCH (РАСТЯНУТЬ) - осуществляет растягивание объектов, сохраняя при этом связь с оставленными частями рисунка, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Stretch (Растянуть) или щелчком мыши по пиктограмме Stretch (Растянуть) панели инструментов Modify (Редакт).



Запросы команды STRETCH (РАСТЯНУТЬ):

Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...

(Выберите растягиваемые объекты секущей рамкой или секущим многоугольником...)

Select objects:

(Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:)

Specify base point or displacement: (Базовая точка или перемещение:) Specify second point of displacement: (Вторая точка перемещения:)

Формирование набора объектов для этой команды должно производиться с ключом секущей рамки Crossing (Секрамка) или Cpolygon (СМн-угол). Любые объекты, полностью заключенные в рамку или многоугольник, перемещаются командой STRETCH (РАСТЯНУТЬ) точно так же, как командой MOVE (ПЕРЕНЕСТИ). Отрезки, дуги и сегменты полилиний, пересекающие рамку, растягиваются только перемещением конечных точек, находящихся внутри рамки:

конечные точки за рамкой не изменяются. В дугах центральная точка и ее начальный и конечный углы регулируются таким образом, что стрелка дуги (расстояние от центральной точки хорды до дуги) поддерживается постоянной. Команда STRETCH (РАСТЯНУТЬ) не влияет на ширину полилиний и информацию о сопряжении и углах касания.

Вершины полос и фигур, находящиеся внутри рамки, также перемещаются, в то время как вершины за пределами рамки остаются на месте. Другие примитивы или перемещаются, или же остаются на месте в зависимости от того, находится ли определяющая его точка внутри рамки. Определяющими точками являются: центр круга, точка вставки формы или блока (если точка вставки блока перемещается командой STRETCH (РАСТЯНУТЬ), то перемещаются и все его атрибуты), край- няя левая точка базовой линии для текста и для определения атрибута (независимо от типа выравнивания, использованного при вычерчивании элемента).

Если команда STRETCH (РАСТЯНУТЬ) вызывается при действующем предварительном наборе, то для рассмотрения определяющих точек, попадающих под действие команды, используются только примитивы, выбранные с помощью рамки или секущей рамки.

Пример 7.10. Растягивание объектов

Растянуть объект со смещением вправо (рис. 7.13).

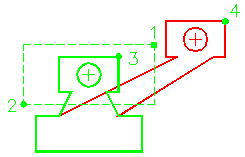


Рис. 7.13

Растягивание объектов

Запустите команду STRETCH (РАСТЯНУТЬ), вызвав ее из падающего меню

Modify (Редакт) => Stretch (Растянуть) или щелчком мыши по пиктограмме Stretch

(Растянуть) панели инструментов Modify (Редакт). Ответьте на запросы команды:

\_STRETCH

(растянуть)

Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...

(Выберите растягиваемые объекты секущей рамкой или секущим многоугольником...)

Select objects: С - перейти в режим выбора объектов секущей рамкой

(Выберите объекты:).

Specify first corner: - указать точку 1 (Первый угол:)

Specify opposite corner: - указать точку 2 (Противоположный угол:),

Select objects: - нажать клавишу Enter.для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:)

Specify base point or displacement: - указать точку З. (Базовая точка или перемещение:)

Specify second point of displacement: - указать точку 4 (Вторая точка перемещения:)

Удлинение объектов

Команда EXTEND (УДЛИНИТЬ) - осуществляет удлинение объектовтк» граничной кромки, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Extend (Удлинить) или щелчком мыши по пиктограмме Extend (Удлинить) панели инструментов Modify (Редакт).



Запросы команды EXTEND (УДЛИНИТЬ):

Current settings: Projection=UCS Edge=None

Select boundary edges...

(Текущие установки: Проекция=ПСК Кромки=Без продолжения

Выберите граничные кромки...)

Select objects:

(Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора граничной кромки

(Выберите объекты:)

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]:

(Выберите удлиняемый объект или [Проекция/Кромка/Отменить]:) Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: - нажать клавишу Enter для завершения команды

(Выберите удлиняемый объект или [Проекция/Кромка/Отменить]:)

Для удлинения можно использовать только разомкнутые полилинии. Смысл удлинения полилинии заключается в том, что ее первый или последний сегмент удлиняется так, как.если бы он был одиночным отрезком или дугой.

При удлинении широкой полилинии граничная кромка соприкасается с ее осевой линией. Торцевой срез широкой полилинии проводится под углом 90°. Если граничная кромка не перпендикулярна удлиняемому сегменту, то конец полилинии частично заходит за кромку. При удлинении конусного сегмента конечная ширина сегмента корректируется так, чтобы текущая конусность оставалась неизменной. Если в результате получается отрицательная конечная ширина, то она устанавливается равной 0.

Допускается удлинение лучей, но удлинение прямых невозможно. Так же, как и окружность, прямая линия не имеет граничной кромки и конечной точки. Луч является полуограниченным объектом, поэтому его можно удлинить до новой начальной точки.

Имеется возможность изменять центральные углы дуг и длину некоторых объектов. В частности, допускается изменять длину разомкнутых последовательностей отрезков, дуг, разомкнутых полилиний, эллиптических дуг и разомкнутых сплайнов. В зависимости от ситуации длина изменяется либо подобно удлинению, либо подобно обрезке различными способами:

• буксировкой конечной точки объекта (динамически);

• заданием новой длины в процентах к текущей длине или углу;

• заданием приращения длины или угла, откладываемого от конечной точки;

• заданием полной абсолютной длины объекта или его центрального угла.

Граничными кромками могут служить отрезки, дуги, двумерные полилинии. Когда в качестве кромки используется двумерная полилиния, ее ширина игнорируется и объекты удлиняются до ее осевой линии.

Удлиняемые объекты выбираются указанием той части, которая должна удлиняться. Объекты нельзя выбирать рамкой, секущей рамкой или объявлять последним набором; допустимы только прямое указание, ввод координат и выбор линией.

Ключи команды EXTEND (УДЛИНИТЬ):

• Project (Проекция) - определяет режим удлинения объектов до пересечения проекции объектов с границей в трехмерном пространстве:

- None (Нет) - удлинение только тех объектов, которые пересекаются с заданной границей;

- Ucs (Пек) - определение проекции объекта в плоскости XY текущей ПСК и удлинение объекта, не пересекающегося с границей;

- View (Вид) - определение проекции объекта в направлении заданного вида и удлинение объекта, не пересекающегося с границей;

• Edge (Кромка) - определяет режим поиска пересечения:

- Extend (С продолжением) - удлинение объекта до воображаемой продолженной границы;

- No extend (Без продолжения) - удлинение объектов до границы без ее удлинения.

Если задано несколько граничных кромок, то объект удлиняется до тех пор, пока не достигнет первой граничной кромки. Этот же объект можно выбрать вновь, чтобы удлинить его

до следующей граничной кромки.

Пример 7.11. Удлинение объектов

Удлинить верхнюю полилинию до границ дуги (рис. 7.14). Запустите команду EXTEND (УДЛИНИТЬ), вызвав ее из падающего меню Modify (Редакт) => Extend (Удлинить) или щелчком мыши по пиктограмме

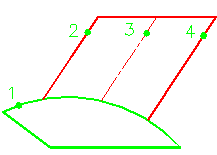


Рис. 7.14

Удлинение объектов

Extend (Удлинить) панели инструментов Modify (Редакт). Ответьте на запросы команды:

\_EXTEND

(УДЛИНИТЬ)

Current settings: Projection=UCS Edge=None

Select boundary edges...

(Текущие установки: Проекция=ПСК Кромки=Без продолжения

Выберите граничные кромки...) Select objects: - указать точку 1 (Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов

(Выберите объекты:)

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: - указать точку 2 (Выберите удлиняемый объект или [Проекция/Кромка/Отменить]:) Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: - указать точку З (Выберите удлиняемый объект или [Проекция/Кромка/Отменить1]:) Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: - указать точку 4 (Выберите удлиняемый объект или [Проекция/Кромка/Отменить]:) Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: - нажать клавишу Enter для завершения команды

(Выберите удлиняемый объект или [Проекция/Кромка/Отменить]:)

Разбиение объектов на части

Команда BREAK (РАЗОРВАТЬ) - осуществляет разрыв объектов, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Break (Разорвать) или щелчком мыши по пиктограмме Break (Разорвать) панели инструментов Modify (Редакт).



Запросы команды BREAK (РАЗОРВАТЬ):

Select object:

(Выберите объект:)

Specify second break point or [First point]

(Вторая точка разрыва или [Первая точка]:)

В зависимости от используемых ключей разрыв можно осуществить без стирания или со стиранием части отрезка, окружности, дуги, двумерной полилинии, эллипса, сплайна, прямой или луча. Для разбиения объекта можно либо выбрать объект в первой точке разрывала затем указать вторую точку, либо вначале просто выбрать объект, а затем произвести указание двух точек разрыва.

Пример 7.12. Разбиение объектов на части

Разорвать и удалить часть окружности, изображенную пунктирной линией (рис. 7.15).

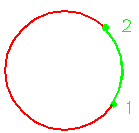


Рис. 7.15

Разбиение объектов на части

Запустите команду BREAK (РАЗОРВАТЬ), вызвав ее из падающего меню Modify (Редакт) => Break (Разорвать) или щелчком мыши по пиктограмме Break (Разорвать) панели инструментов Modify (Редакт). Ответьте на запросы команды:

\_BREAK

(РАЗОРВАТЬ)

Select object: - указать точку 1 (Выберите объект:)

Specify second break point or [First point]: - указать точку 2 (Вторая точка разрыва или [Первая точка]:)

Обрезка объектов

Команда TRIM (ОБРЕЗАТЬ) - осуществляет отсечение объектов по режущей кромке, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Trim (Обрезать) или щелчком мыши по пиктограмме Trim (Обрезать) панели инструментов Modify (Редакт).



Запросы команды TRIM (ОБРЕЗАТЬ):

Current settings: Projection=UCS Edge=None Select cutting edges... (Текущие установки: Проекция=ПСК Кромки=Без продолжения Выберите режущие кромки...)

Select objects:

(Выберите объекты;)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора режущей кромки

(Выберите объекты:)

Select object to trim or [Project/Edge/Undo]:

(Выберите обрезаемый объект или [Проекция/Кромка/Отменить]:) Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: - нажать клавишу Enter для завершения команды

(Выберите обрезаемый объект или [Проекция/Кромка/Отменить]:)

Секущей кромкой могут служить отрезки, дуги, окружности, двумерные полилинии, эллипсы, сплайны, прямые и лучи. Объект, не пересекающийся с секущей кромкой, можно отсечь в месте их воображаемого пересечения. Когда секущая кромка является двумерной полилинией, ее ширина не учитывается и обрезка проводится по осевой линии. В пространстве листа секущими кромками могут служить границы видовых экранов. Ключи команды TRIM (ОБРЕЗАТЬ):

• Project (Проекция) - определяет режим отсечения объектов по пересечению проекции объектов с границей в трехмерном пространстве

− None (Нет) – отсечение только тех объектов, которые пересекаются с заданной границей;

− Ucs (Пек) - выбор проекции объекта в плоскости XYтекущей ПСК и отсечение объекта, не пересекающегося с границей;

− View (Вид) – определение проекции объекта в направлении заданного вида и отсечение объекта, не пересекающегося с границей.

• Edge (Кромка) - установка режима поиска пересечения:

− Extend (С продолжением) - отсечение объекта по воображаемой продолженной границе;

− No extend (Без продолжения) - отсечение объектов по границе, с которой они пересекаются.

Пример 7.13. Обрезка объектов

Отсечь части окружности, изображенные пунктирной линией (рис. 7.16).

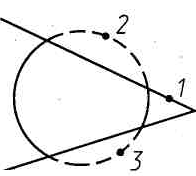


Рис. 7.16

Обрезка объектов

Запустите команду TRIM (ОБРЕЗАТЬ), вызвав ее из падающего меню Modify (Редакт) => Trim (Обрезать) или щелчком мыши по пиктограмме Trim (Обрезать) панели инструментов Modify (РедакТ). Ответьте на запросы команды:

\_TRIM

(ОБРЕЗАТЬ)

Current settings: Projection=UCS Edge=None

Select cutting edges...

(Текущие установки: Проекция=ПСК Кромки=Без продолжения

Выберите режущие кромки;..) Select objects: - указать точку 1 (Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу. Enter для окончания выбора секущей кромки

(Выберите объекты:)

Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: - указать точку 2 (Выберите обрезаемый объект или [Проекция/Кромка/Отменить]:) Select object to trim or [Project/Edge/Ondo]: - указать точку З (Выберите обрезаемый объект или [Проекция/Кромка/Отменить]:) Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: - нажать клавишу Enter для завершения команды

(Выберите обрезаемый объект или [Проекция/Кромка/Отменить]:)

Расчленение объектов

Команда EXPLODE (РАСЧЛЕНИТЬ) - осуществляет расчленение блоков на составляющие их примитивы, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Explode (Расчленить) или щелчком мыши по пиктограмме Explode (Расчленить) панели инструментов Modify (Редакт).



Запросы команды EXPLODE (РАСЧЛЕНИТЬ):

Select objects:

(Выберите объекты:)

Select objects: - нажать клавишу Enter для окончания выбора объектов и завершения команды

(Выберите объекты:)

При расчленении блока на экране получается изображение, идентичное исходному. Однако при этом цвет, тип и вес линии объектов могут изменяться. Так, объекты, входившие в блок, после его расчленения восстанавливают свои исходные свойства.

Если расчленению подвергнута двумерная полилиния, любая информация о ширине или касательной игнорируется, получаемые отрезки и дуги следуют по осевой линии полилинии. После завершения команды EXPLODE (РАСЧЛЕНИТЬ) применительно к полилинии будет выдано

сообщение о том, что при расчленении этой полилинии потеряны сведения о ширине:

Exploding this polyline has lost width information. The UNDO command will restore it. (При расчленении этой полилинии потеряны сведения о ширине. Их можно восстановить командой ОТМЕНИТЬ.)

Команда EXPLODE (РАСЧЛЕНИТЬ) в каждый момент действует только на один уровень вложенности. Это значит, что если блок содержит полилинию, то при его расчленении появится цельная полилиния. Если потребуются отдельные дуговые или линейные сегменты, то полилинию надо будет расчленить отдельно.

Расчленение блоков, вставленных с неравными масштабными коэффициентами по осям X, Y и Z, может привести к самым неожиданным последствиям. Внешние ссылки и связанные с ними блоки расчленить нельзя. При расчленении из блоков удаляются атрибуты, однако при этом исходные описания атрибутов сохраняются.

Снятие фасок

Команда CHAMFER (ФАСКА) - осуществляет снятие фасок на объектах, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Chamfer (Фаска) или щелчком мыши по пиктограмме Chamfer (Фаска) панели инструментов Modify (Редакт).



Запросы команды CHAMFER (ФАСКА):

(TRIM mode) Current chamfer Dietl = 10.0000, Diet2 = 10.0000

((Режим С ОБРЕЗКОЙ) Параметры фаски: Длина! = 10.0000, Длина2 = 10.0000)

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]:

(Выберите первый отрезок или [полИлиния/Длина/Угол/Обрезка/Метод]:)

Select second line:

(Выберите второй отрезок:)

Процесс снятия фасок заключается в соединении двух непараллельных объектов с помощью их удлинения или обрезки до пересечения либо друг с другом, либо с линией фаски. Снятие фасок можно выполнять для отрезков, полилиний, прямых и лучей. При задании фаски методом длин указываются расстояния, на которые каждый объект нужно удлинить или обрезать. При задании методом угла можно также указать длину линии фаски и угол, образуемый ею с первой линией. Соеди- няемые объекты можно либо оставить в том виде, какой они имели до снятия фаски, либо обрезать или удлинить, используя линию фаски в качестве кромки.

Если оба соединяемых объекта лежат на одном слое, линия фаски также проводится на этом слое. В противном случае она располагается на текущем слое. То же справедливо для цвета, типа и веса линии фаски.

Если точка пересечения объектов находится за лимитами рисунка, а контроль лимитов включен, снятие фаски не выполняется.

Ключи команды CHAMFER (ФАСКА):

• Polyline (полИлиния) - снятие фасок вдоль всей полилинии, то есть в каждом пересечении ее сегментов. При этом обрабатываются только те сегменты, длины которых превосходят длину фаски. Построенные вдоль полилинии фаски становятся ее новыми сегментами, даже если их длина равна 0.

• Distance (Длина) - производит настройку длины фаски. Длиной фаски на: зывается расстояние между точкой реального или воображаемого пересечения объектов и точкой, до которой удлиняется или обрезается объект при снятии фаски. Если обе длины фаски равны 0, то объекты обрезаются или удлиняются до точки их пересечения, а линия фаски не строится. Значением первой длины фаски по умолчанию является последняя заданная длина. Значение второй длины по умолчанию совпадает со значением первой длины, так что стандартными являются симметричные фаски, хотя значения по умолчанию можно изменить. Значения первой и второй длин запоминаются в файле рисунка. Исходные длины фасок нового рисунка определяются шаблоном. При использований ключа Distance (Длина) выдаются следующие запросы:

(TRIM mode) Current chamfer Dietl = 0.0000, Dist2 = 0.0000

((Режим С ОБРЕЗКОЙ) Параметры фаски: Длина! = 0.0000, Длина2 = 0.0000)

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: D - перейти в режим настройки длины фаски

(Выберите первый отрезок или [полИлиния/Длина/Угол/Обрезка/Метод]:)

Specify first chamfer distance <default>: (Первая длина фаски <по умолчанию>:) Specify second chamfer distance <default>: (Вторая длина фаски < по умолчанию >:).

• Angle (Угол) - задает длину для первой линии и угол относительно первой линии для подрезания второй линии;

• Trim (Обрезка) - определяет, обрезать ли линии до снятия фаски. Если обрезать, то первая линия отсекается на величину первого расстояния, вторая -на величину второго. Если расстояние равно 0, то происходит подгонка в одну точку. По умолчанию соединяемые фаской объекты обрезаются;

• Method (Метод) - выбирает один из методов задания размеров фасок: либо расстояниями,

либо расстоянием и углом.

Пример 7.14. Снятие фасок

Снять фаски с детали, изображенные пунктирной линией (рис. 7.17).

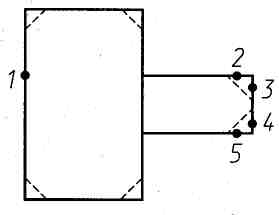


Рис. 7.17

Снятие фасок

Запустите команду CHAMFER (ФАСКА), вызвав ее из падающего меню Modify (Редакт)

=> Chamfer (Фаска) или щелчком мыши по пиктограмме Chamfer (Фаска) панели инструментов

Modify (Редакт). Ответьте на запросы команды:

\_CHAMPER

(ФАСКА)

(TRIM mode) Current chamfer Distl = 0.0000, Dist2 = 0.0000

((Режим С ОБРЕЗКОЙ) Параметры фаски: Длина! = 6.0000, Длина2 = 0.0000) Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: D - перейти в режим настройки длины фаски

(Выберите первый отрезок или [полИлиния/Длина/Угол/Обрезка/Метод]:) Specify first chamfer distance <0.0000>: 20 -указать первую длину фаски (Первая длина фаски <0.0000>:)

Specify second chamfer distance <20.0000>: - нажать клавишу Enter,

согласившись с предлагаемым значением по умолчанию

(Вторая длина фаски <20.0000>:)

\_CHAMFER

(ФАСКА)

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 20.0000, Dist2 = 20.0000

((Режим С ОБРЕЗКОЙ) Параметры фаски: Длина1 = 20.0000, Длина2 = 20.0000)

Select first line or [Polyline/Dietance/Angle/Trim/Method]: P - перейти в режим снятия фасок с полилинии

(Выберите первый отрезок или [полИлиния/Длина/Угол/Обрезка/Метод]:)

Select 2D polyline: - указать точку 1 (Выберите 2М полилинию:)

4 lines were chamfered

(4 отрезка(ов) были соединены фаской)

\_CHAMPER

(ФАСКА)

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 20.0000, Diet2 = 20.0000

((Режим С ОБРЕЗКОЙ) Параметры фаски: Длина1 = 20.0000, Длина2 = 20.0000)

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: D - перейти в режим•настройки длины фаски .

(Выберите первый отрезок или [полИлиния/Длина/Угол/Обрезка/Метод]:) Specify first chamfer distance <20.0000>: 30 - указать первую длину фаски (Первая длина фаски <20.0000>:)

Specify second chamfer distance <30.0000>: - нажать клавишу Enter,

согласившись с предлагаемым значением по умолчанию

(Вторая длина фаски <30.0000>:)

\_CHAMFER

(ФАСКА)

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 30.0000, Dist2 = 30.0000

((Режим С ОБРЕЗКОЙ) Параметры фаски: Длина1 = 30.0000, Длина2 = 30.0000) Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: - указать точку 2 (Выберите первый отрезок или [полИлиния/Длина/Угол/Обрезка/Метод]:)

Select second line: - указать точку 3 (Выберите второй отрезок:)

\_CHAMFER

(ФАСКА)

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 30.0000, Dist2 = 30.0000

((Режим С ОБРЕЗКОЙ) Параметры фаски: Длина1 = 30.0000, Длина2 = 30.0000) Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: - указать точку 4 (Выберите первый отрезок или [полИлиния/Длина/Угол/Обрезка/Метод]:)

Select second line: - указать точку 5 (Выберите второй отрезок:)

Рисование скруглений

Команда FILLET (СОПРЯЖЕНИЕ) - осуществляет плавное скругление (сопряжение) объектов, вызывается из падающего меню Modify (Редакт) => Fillet (Сопряжение) или щелчком мыши по пиктограмме Fillet (Сопряжение) панели инструментов Modify (Редакт).



Запросы команды FILLET (СОПРЯЖЕНИЕ):

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 10.0000

(Текущие настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ, Радиус сопряжения = 10.0000)

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

(Выберите первый объект или [полИлиния/раДиус/Обрезка]:)

Select second object:

(Выберите второй объект:)

Сопряжением называется плавное соединение двух объектов дугой заданного радиуса. В

AutoCAD не делается различия между внутренними и внешними сопряжениями.

Если оба сопрягаемых объекта лежат на одном слое, то линия сопряжения так-v же проводится на этом слое. В противном случае она располагается на текущем слое. То же справедливо для цвета, типа и веса линии сопряжения.

Можно сопрягать пары отрезков, линейные (но не дуговые) сегменты полилиний, прямые,

лучи, круги, дуги и реальные (то есть не многоугольные) эллипсы. Сопряжение отрезков, прямых и лучей допускается выполнять даже для параллельных объектов. Сопряжения в вершинах полилинии осуществляются друг за другом по одному. Можно сопрягать отрезки и полилинии в любых комбинациях, а также все твердотельные объекты.

Допускается сопряжение отрезка и окружности, отрезка и дуги или окружности и дуги. Правила сопряжения в этом случае такие же, как при сопряжении отрезков. Однако при сопряжении дуг и окружностей возможно построение более одной дуги сопряжения. AutoCAD выберет сопряжение, конечные точки которого ближе всего к точкам выбора объектов для сопряжения.

Для плавного соединения с дугой сопряжения отрезки и дуги могут обрезаться или удлиняться. Отсекаемая часть на стороне дуги сопряжения является именно той частью, которая образует точку пересечения с исходным объектом. Такая логика гарантирует плавность сопряжения и обычно совпадает с интуитивным представлением, согласно которому сохраняется указаная часть. Окружности никогда не обрезаются, при этом дуга сопряжения плавно соединяется с окружностью.

Ключи команды FILLET (СОПРЯЖЕНИЕ):

• Polyline (полИлиния) - означает, что операция сопряжения выполняется со всей полилинией.

При этом выдаются следующие запросы:

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0 . 5000

(Текущие настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ, Радиус сопряжения = 0.5000) Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: P - перейти в режим сопряжения полилиний

(Выберите первый объект или [полИлиния/раДиус/Обрезка]:)

Select 2D polyline:

(Выберите 2М полилинию:)

• Radius (раДиус) - позволяет задать радиус скругления, то есть радиус дуги, соединяющей сопрягаемые объекты. По умолчанию радиус сопряжения равен 0.5000 или последнему введенному значению. Изменение радиуса действует только на выполняемые после этого сопряжения и не влияет на существующие. При задании радиуса выдаются следующие запросы:

Current Bettings: Mode = TRIM, Radius =0.5000

(Текущие настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ, Радиус сопряжения = 0,.5000) Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: R - перейти в режим указания радиуса скругления

(Выберите первый объект или [полИлиния/раДиус/Обрезка]:) Specify fillet radius <default>:

(Радиус сопряжения <по умолчаник>:)

Пример 7.15. Сопряжение объектов

Скруглить контуры детали, изображенные пунктирной линией (рис. 7.18);

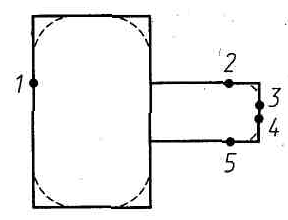


Рис. 7.18

Сопряжение объектов

Запустите команду FILLET (СОПРЯЖЕНИЕ), вызвав ее из падающего меню Modify (Редакт) => Fillet (Сопряжение) или щелчком мыши по пиктограмме Fillet (Сопряжение) панели инструментов Modify (Редакт). Ответьте на запросы:

\_PILLET

(СОПРЯЖЕНИЕ)

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.5000

(Текущие настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ, Радиус сопряжения =0.5000)

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: R – перейти в режим указания радиуса округления

(Выберите первый объект или [полИлиния/раДиус/Обрезка]:)

Specify fillet radius <0.5000>: 50 - указать значение радиуса округления

(Радиус сопряжения <0.5000>:)

\_PILLET

(СОПРЯЖЕНИЕ)

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 50.0000

(Текущие настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ, Радиус сопряжения = 50.0000) Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: P - перейти в режим сопряжения полилиний

(Выберите первый объект или [полИлиния/раДиус/Обрезка]:)

Select 2D polyline: - указать точку 1 (Выберите 2М полилинию:)

4 lines were filleted

(4 отрезка(ов) были соединены сопряжением)

\_PILLET

(СОПРЯЖЕНИЕ)

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 50.0000

(Текущие настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ, Радиус сопряжения =-50.0000) Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: R - перейти в режим указания радиуса скругления

(Выберите первый объект или [полИлиния/раДиус/Обрезка]:)

Specify fillet radius <50.0000>: 20 - указать значение радиуса скругления

(Радиус сопряжения <50.0000>:)

\_FILLBT

(СОПРЯЖЕНИЕ)

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 20.0000

(Текущие настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ, Радиус сопряжения = 20.0000)

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: - указать точку 2 (Выберите первый объект или [полИлиния/раДиус/Обрезка]:)

Select second object: - указать точку 3 (Выберите второй объект:)

\_PILLET

(СОПРЯЖЕНИЕ)

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 20.0000

(Текущие настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ, Радиус сопряжения = 20.0000)

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: - указать точку 4 (Выберите первый объект или [полИлиния/раДиус/Обрезка]:) Select second object: - указать точку 5

(Выберите второй объект:)

Диспетчер свойств объектов

Диспетчер свойств объектов Object Property Manager - это единый инструмент, управляющий всеми объектами рисунка. В Диспетчере собраны около 40 диалоговых окон и команд, которые были разрознены в предыдущих версиях AutoCAD. В диалоговом окне Property (Свойства) - рис. 7.19 -возможен просмотр и изменение практически всех свойств рисунка. Диалоговое окно загружается командой PROPERTIES (OKHOCB), либо из падающего меню Modify (Редакт) => Properties (Свойства), либо щелчком по пиктограмме Properties (Свойства) на стандартной панели инструментов.



Диспетчер свойств объектов Object Property Manager позволяет производить фильтрацию наборов выбранных объектов по их типу и редактировать свойства для каждого объекта. В случае, если не создан текущий набор объектов, показывается текущее состояние таких свойств рисунка, как стиль вывода на печать, ПСК, данные о видовых экранах и гиперссылки.

В верхней части диалогового окна Properties (Свойства) расположен раскрывающийся список, содержащий типы и число выбранных объектов, справа от него -кнопка Quick Select (Быстрый выбор). В закладках диалогового окна Properties

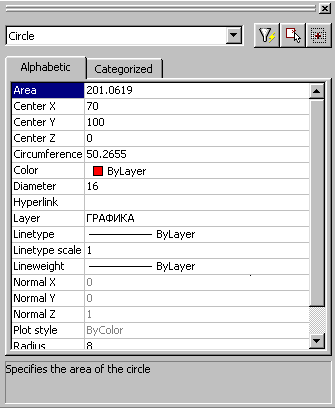


Рис. 7.19

Диалоговое окно Диспетчера свойств объектов

(Свойства) представлена информация о свойствах объектов Categorized (По категориям)

– геометрия, общие свойства и пр.– или в алфавитном порядке Alphabetic (По алфавиту). При редактировании свойства объектов динамически обновляются на экране.

Диалоговое окно Properties (Свойства) может оставаться открытым в процессе работы, оно показывает свойства выбранного объекта. Если этих объектов несколько, в данном окне выводятся только общие свойства, значения которых совпадают для всех выбранных объектов. К общим свойствам относятся: цвет, слой, тип линии, масштаб типа линии, стиль печати, вес линии, гиперссылка, высота.

РАЗРАБОТКА ЧЕРТЕЖЕЙ В СРЕДЕ AUTOCAD

Существует много способов разработки чертежей в среде AutoCAD. У квалифицированных пользователей, обладающих большим опытом работы, есть собственные подходы к разработке конструкторской документации. Вашему вниманию предлагается методика на примере разработки чертежа детали, хотя, по сути, она может быть использована при разработке любых чертежей и служить основой для серьезной и регулярной работы в среде AutoCAD.

Чертеж детали, изображенной на рис. 7.20, рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

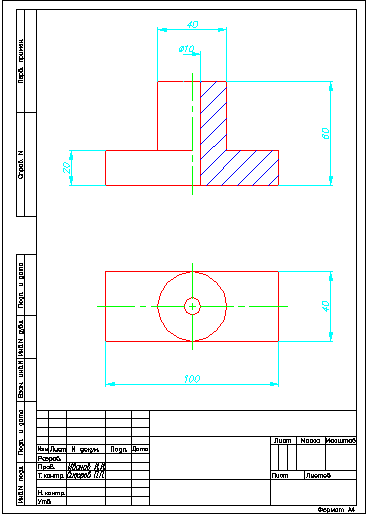


Рис. 7.20. Чертеж детали

1. Создать новый рисунок с помощью команды NEW (НОВЫЙ), вызываемой из падающего меню File (Файл) ] New... (Новый...) или щелчком по пиктограмме New (Новый) стандартной панели инструментов.

2. Для вызова Мастера подготовки в диалоговом окне Create New Drawing (Создание нового рисунка) выбрать пиктограмму Use a Wizard (Вызов Мастера). Далее в списке Select a Wizard: (Выберите Мастер:) выбрать Quick Setup (Быстрая подготовка).

3. В диалоговом окне Quick Setup (Быстрая подготовка) в качестве единиц измерения длины Units (Единицы) установить Decimal (Десятичные) - рис. 1.3. При определении границы области черчения Area (Область рисунка) установить ширину - 210 мм, длину - 297 мм.

4. Щелчком мыши на кнопке GRID (СЕТКА) в строке состояния или функциональной клавишей F7 включить отображение сетки на экране.

5. Отобразить всю область чертежа на экране командой ZOOM (ПОКАЗАТЬ), вызываемой из падающего меню View (Вид) => Zoom (Показать) => All (Все)-рис. 4.3- или щелчком мыши по пиктограмме Zoom All (Показать Все) в стандартной панели инструментов (см. рис. 4.4). См. упражнение Z2 (раздел 2).

6. Установить шаг привязки курсора к узлам сетки 5 мм в диалоговом окне Drafting Settings (Режимы рисования), загружаемом из падающего меню Tools (Сервис) => Drafting Settings... (Режимы рисования...) или выбором пункта Settings... (Настройка...) контекстного меню, которое вызывается щелчком правой кнопки мыши по кнопке SNAP (ШАГ) в строке состояния ( рис. 1.41). Значение привязки устанавливанется в области Snap (Шаговая привязка) в текстовых полях Snap X spacing: (Шаг привязки по X:) и Snap Y spacing: (Шаг привязки по Y:).

7. Сохранить рисунок с помощью; команды QSAVE (БСОХРАНИТЬ) вызываемой из падающего меню File (Файл) => Save (Сохранить) или щелчком мыши по пиктограмме Save (Сохранить) в стандартной панели инструментов.

8. Вставить в рисунок рамку формата А4 (при условии, что эта заготовка уже есть). Вставка осуществляется командой INSERT (ВСТАВИТЬ), вызываемой из падающего меню Insert (Вставка) => Block... (Блок) или щелчком мыши по пиктограмме Insert Block панели инструментов Draw (Рисование). При этом загружается диалоговое окно Insert (Вставка блока) - рис. 5.40. См. упражнение Inl, раздел 3.

9. Создать новые слои в диалоговом окне Layer Properties Manager (Диспетчер свойств слоев) - рис. 3.1, которое загружается из падающего меню Format (Формат) => Layer... (Слои...) или щелчком по пиктограмме Layers (Слои) в строке свойств объектов. Рекомендуется создать 4 слоя:

• Контур - для линий основного контура;

• Размеры - для размерных линий;

• Осевые линии - для осевых линий;

• Тонкие линии - для штриховки.

10. В диалоговом окне Layer Properties Manager (Диспетчер свойств слоев) установить вес линий для вновь созданных слоев: для слоя Контур - 0.8; для слоев Размеры, Осевые линии, Тонкие линии - 0.3. Для слоя Осевые линии установить тип линии Center2. Рекомендуется установить для всех слоев различные оттенки цветовой гаммы.

11. Создать наклонный текстовый стиль в диалоговом окне Text Style (Текстовые стили) - см. рис. 5.35, вызываемом из падающего меню Format (Формат) => Text Style... (Текстовые стили...). В области Font (Шрифт) в раскрывающемся списке поля Font Name: (Имя шрифта:) следует выбрать simplex.shx; в поле Oblique Angle: (Угол наклона:) установить 15; в поле Height: (Высота:) установить 0 (ноль).

12. Заполнить штамп. Рекомендуется увеличить изображение штампа с помощью зумирования. Затем использовать команду DTEXT (ДТЕКСТ), вызываемую из падающего меню Draw (Рисование) => Text (Текст) => Single Line Text (Однострочный) или щелчком мыши по пиктограмме Dtext (Динами- ческий текст) панели инструментов. При заполнении штампа удобно использовать ключ Fit (Поширине) команды DTEXT (ДТЕКСТ). См. упражнение Т4 -раздел 2.

13. Прежде чем формировать основной контур, следует сделать слой Контур текущим. Это осуществляется в диалоговом окне Layer Properties Manager , (Диспетчер свойств слоев), которое загружается из падающего меню Format (Формат) => Layer... (Слои...) или щелчком по пиктограмме Layers (Слои) в строке свойств объектов. См. упражнение Testl, раздел 2.

14. Включить привязку курсора к узлам сетки щелчком мыши по кнопке SNAP (ШАГ) в строке состояния или функциональной клавишей F9.

15. С помощью команд RECTANG (ПРЯМОУГ) и CIRCLE (КРУГ) построить основной контур горизонтальной проекции детали и с помощью команды LINE (ОТРЕЗОК) - основной контур ее

фронтальной проекции.

16. Сделать слой Осевые линии текущим и с помощью команды LINE (ОТРЕЗОК)

сформировать осевые линии обеих проекций детали.

17. Сделать слой Тонкие линии текущим и заштриховать область разреза детали с помощью команды ВНАТСН (КШТРИХ), вызываемой из падающего меню Draw (Рисование) => Hatch... (Штриховка) или щелчком мыши по пиктограмме Hatch (Штриховка) в панели инструментов Draw (Рисование). Обращение к команде ВНАТСН (КШТРИХ) загружает диалоговое окно Boundary Hatch (Штриховка по контуру) - рис. 6.1, в котором необходимо установить: в области Pattern: (Образец:) - ANSI31; в области Scale: (Масштаб:) - значение 2; в области Angle: (Угол:) - значение 0.

18. Проставить размеры. Слой Размеры сделать текущим, затем создать размерный стиль с помощью команды DIM-STYLE (РЗМСТИЛЬ) в диалоговом окне Dimension Style Manager (Диспетчер размерных стилей) - рис. 6.26. Команда вызывается из падающего меню Dimension (Размеры) => Style... (Стиль...) или щелчком мыши по пиктограмме Dimension Style (Управление размерными стилями) панели инструментов Dimension (Размеры). Рекомендуется установить: размер стрелок в поле Arrow size: (Величина:) равный 5; в поле Offset from origin: (Отступ от объекта:) выбрать значение 0, определяющее отступ выносных линий от объекта; в списке Text style: (Текстовый стиль:) указать имя созданного наклонного текстового стиля; в списке Text height: (Высота текста:) выбрать значение 3.5, в поле Offset from dim line: (Отступ от размерной линии:) выбрать значение 1.3.

19. Для отображения веса (толщины) линий на экране необходимо щелкнуть мышью по кнопке

LWT (ВЕС) в строке состояния, расположенной в нижней части рабочего стола.

20. Сохранить рисунок.