**Компьютерные технологии проектирования**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ОСВОЕНИЮ СИСТЕМЫ AUTOCAD

**1. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС**

В процессе создания чертежа можно пользоваться следующими средствами пользовательского интерфейса:

*ОБЛАСТЬ РИСУНКА*. Область рисунка занимает среднюю часть экрана. Она подобна окну, через которое просматривается весь рисунок или его фрагмент. С помощью команд просмотра вы можете перемещать это "окно" по рисунку и зумировать его, т.е. подводить окно ближе

к изображению, чтобы увидеть детали, или отдалять от рисунка, чтобы увидеть рисунок целиком.

*КОМАНДНАЯ СТРОКА*. Командная строка-это область, расположенная внизу экрана, и предназначенная для ввода пользователем команд. В процессе работы здесь же появляются запросы AutoCAD на ввод необходимых данных. Если для набора команд и ответа на запросы вы пользуетесь клавиатурой, набранный вами текст также появляется в командной строке.

*СТАТУСНАЯ СТРОКА*. Статусная строка расположена в верхней части экрана и показывает состояние различных параметров рисунка, а также текущие координаты.

*ЭКРАННОЕ МЕНЮ*. Экранное меню расположено вертикально справа от области рисунка. Выбор пункта экранного меню влечет за собой выполнение команды или выбор опции. При выборе некоторых меню появляются дополнительные страницы меню с другими вариантами выбора. В верхней части каждого экранного меню находится пункт [Автокад]. Выбирая этот пункт, вы всегда возвращаетесь в корневое меню.

*ПАДАЮЩЕЕ МЕНЮ*. Если переместить курсор (в виде перекрестья) на статусную строку, вместо нее появится строка меню. При выборе одного из пунктов этой строки из нее "выпадает" меню с различными вариантами выбора.

*ДИАЛОГОВЫЕ ОКНА*. Многие операции в AutoCAD включают задание или проверку нескольких параметров. Эти параметры можно просмотреть или изменить в течении действия одной команды Автокада, заполняя строки в диалоговых окнах и выбирая нужные пункты устройством указания.

Разработчик создает чертеж, используя систему команд Автокада. Каждая команда состоит из одного слова: ОТРЕЗОК, ТЕКСТ, СОТРИ и др.. Команду можно набрать на клавиатуре (командная строка) или выбрать ее в одном из меню. Для ввода команды с клавиатуры достаточно ввести ее имя и нажать ENTER. В меню нужную команду выбирают с помощью устройства указания (мыши). Когда мышь перемещается по области рисунка движется курсор в виде перекрестья. Для выбора нужного пункта экранного меню перекрестье перемещается в область меню. Команда СОХРАНИ записывает на диск текущий рисунок, не выходя из графического редактора. При этом по умолчанию за имя выходного файла принимается имя текущего рисунка. При желании можно задать другое имя. Расширение имени файла не задается, поскольку система автоматически присваивает расширение .DWG.

Команда КОНЕЦ выполняет выход из графического редактора в главное меню С СОХРАНЕНИЕМ на диске последнего состояния текущего рисунка.

Команда ПОКИНЬ выполняет выход из графического редактора в главное меню БЕЗ СОХРАНЕНИЯ на диске текущего состояния рисунка.

**2 КОМАНДЫ ВЫЧЕРЧИВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ПРИМИТИВОВ.**

Построения в AutoCAD основаны на декартовой системе координат. В AutoCAD предусматриваются три формы задания координат. Абсолютные координаты. При их вводе набирается: значение координаты Х; запятая; значение координаты Y. Для ввода точки в относительных координатах необходимо поставить перед парой координат X,Y символ @. Третьей формой координат являются полярные. Точка в них задается расстоянием и углом в плоскости X,Y. Для ввода точки в полярной системе координат необходимо ввести расстояние, затем левую угловую скобку и угол (например : 10<45).

В системе AutoCAD имеется ряд команд для вычерчивания простейших геометрических фигур (графических примитивов): отрезков, дуг, окружностей, точки и др.

Команды можно ввести с клавиатуры при наличии подсказки <Команда:> или выбрать курсором из меню с помощью "мыши".

Команда ОТРЕЗОК. Команда доступна из следующих меню:

  Экранное меню :[РИСУЙ] [ОТРЕЗОК]

Падающее меню :[Рисуй] [Отрезок]

Последовательность запросов команды: от точки: - к точке: . AutoCAD запрашивает начальную точку отрезка; затем запросы точек повторяются до тех пор, пока не будет нажата клавиша ENTER или Ctrl-C. По введенным точкам строится ломанная линия. Команда имеет три опции:

ПРОДОЛЖИ: Необходимо выбрать опцию Продолжи из экранного меню или нажать клавишу ENTER в ответ на запрос От точки:, чтобы продолжить отрезок от конечной точки последнего построенного отрезка или дуги.

Команда ДУГ. Команда ДУГА служит для отрисовки дугообразных сегментов. Размер и положение дуги можно задать, указав любую комбинацию следующих опций: Начальная точка, Вторая точка, Конечная точка, Центр, Угол, Длина хорды, Радиус и Направление. В системе AutoCAD предусмотрено 12 способов построения дуг. Команда ДУГА доступна из следующих меню: Экранное меню :[РИСУЙ] [ДУГА]

*Падающее меню :[Рисуй] [Дуга]*

Команда выдает следующие запросы:

Центр/<начальная точка>:

Центр/Конец/<вторая точка>:

Конечная точка

Команда ТЕКСТ является основным средством выполнения простых надписей в AutoCAD. Команда помещает строку текста на графический экран только после ее набора. Можно выбрать команду из экранного меню:

*Экранное меню :[РИСУЙ] [далее] [ТЕКСТ]*

Запросы команды текст имеют вид:

Выключка/Гарнитура/<начальная точка>:

Высота <по умолчанию>:

Угол наклона <по умолчанию>:

Угол поворота <по умолчанию>:

Текст:

**Команда имеет следующие опции:**

*НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА*. Задает нижний левый угол первого символа строки текста. Это стандартное выравнивание по левому краю.

ГАРНИТУРА. Изменяет текущую гарнитуру шрифта. При этом система подскажет: "Имя гарнитуры (или ?) "СТАНДАРТ" (здесь Стандарт - имя текущей гарнитуры). Нажав клавишу " ? " можно на экран вывести перечень всех известных системе гарнитур в текстовом режиме. ВНИМАНИЕ ! Для возврата в графический режим, а также выхода из него, необходимо нажать клавишу F1. Длясоздание новой гарнитуры можно воспользоваться командой СТИЛЬ.

*ВЫСОТА*. Задает высоту текста (по умолчанию 0.2).

*УГОЛ ПОВОРОТА*. Определяет ориентацию текста (по умолчанию 0).

*ENTER*. Нажатие клавиши ENTER приводит к появлению запроса "ТЕКСТ:", предлагая по умолчанию последнюю введенную текстовую строку и размещая новый текст непосредственно под ней.

*ТЕКСТ*. Наберите строку текста и нажмите ENTER для завершения команды и отрисовки текста.

В системе AutoCAD существуют команды построения КРУГА, ЭЛЛИПСА, МНОГОУГОЛЬНИК, КОЛЕЦ применение которых не вызывает затруднений у пользователя.

Команда ДТЕКСТ (динамический текст) отличается от команды ТЕКСТ тем, что буквы на экране появляются сразу после нажатия соответствующей клавиши. Место для ввода текущей буквы высвечивается рамкой, которая дает представление о размере вводимого символа.

**3. РЕЖИМЫ РИСОВАНИЯ**

Каждый раз, когда начинается разработка нового рисунка, необходимо проделать определенную подготовительную работу. Нужно определить рабочую область, задаваемую лимитами рисунка и установить оптимальный режим рисования.

Хотя размеры изображаемого в AutoCAD объекта практически ничем не ограничены, весьма полезно как-то обозначить область, в пределах которой будет создаваться рисунок. Границы этой воображаемой области в принятой системе координат и есть лимиты рисунка. Их задание ограничивает разрешенный диапазон ввода точек. Это гарантирует, что при выводе на графопостроитель рисунок поместится в желаемом масштабе на определенном листе бумаги.

Команда ЛИМИТЫ. Данная команда устанавливает лимиты рисунка в системе AutoCAD, которые определяются координатами нижнего левого и верхнего правого углов планируемой области рисунка. Эта команда обеспечивает контроль за соблюдением этих лимитов. Если контроль соблюдения лимитов включен, то AutoCAD будет отвергать все попытки ввести точки, выходящие за лимиты рисунка, выдавая при этом сообщение:

\* \* Вне лимитов.

Команду можно выбрать из экранного и падающего меню.

Подсказки для команды ЛИМИТЫ выглядят следующим образом:

Устанавливаю лимиты в пространстве модели:

Вкл/Откл/ Нижний левый угол 0.000,0.000

Верхний правый угол 420.000 297.000

Для установления режимов рисования используется команда ДИАЛСЕД, которая выводит на экран дисплея диалоговое окно,в котором можно установить сразу несколько различных режимов рисования, важнейшими из которых являются: шаговой привязки; координатной сетки; отслеживание координат; ОРТО.

РЕЖИМ ШАГОВОЙ (F9) привязки ограничивает перемещение перекрестья курсора определенными интервалами, например через 2 или 3 единицы.

РЕЖИМ "ОРТО" (ортогональности) (F8) предназначен для удобства построения объектов, расположенных под прямыми (или кратным ему ) углом друг к другу. Режим "ОРТО" ограничивает направление "резиновой линии" и, соответственно, положение указываемой точки, заставляя отрезки и расстояния быть параллельными осям координат.

КООРДИНАТНАЯ СЕТКА (клавиша F7) представляет собой квадратный или прямоугольный точечный массив, накладываемый на область рисунка, но не являющийся его частью. Размеры сетки могут быть любыми, в том числе различными по горизонтали и вертикали.

При включенном режиме ОТСЛЕЖИВАНИЯ КООРДИНАТ (клавиша F6), значение координат X и Y в статусной строке обновляются постоянно по мере перемещения "мыши", динамически отображая координаты центра перекрестья курсора. При выключенном режиме координаты обновляются только при указании точки.

Умелое использование режимов рисования существенно ускоряет процесс создания рисунка. Важнейшим средством обеспечения точности построений в AutoCAD являются режимы объектной привязки, позволяющие производить построения рисунка по отношению к различным характерным точкам. Этим точкам соответствуют 12 различных режимов объектной **привязки**:

*БЛИжайшая*. Привязывает к визуально ближайшей к перекрестью курсора точке на отрезке, дуге ,окружности круга или отдельной точке.

*КОНточка*. Привязывает к ближайшей конечной точке отрезка или дуги.

*СЕРедина*. Привязывает к середине отрезка или дуги.

*ЦЕНтр*. Привязывает к центру дуги или круга.

*УЗЕл*. Привязывает к примитиву "точка".

*КВАдрант*. Привязывает к ближайшему из квадрантов круга или дуги (квадранты - это точки пересечения дуги или окружности с векторами, исходящими из их центра и имеющими направления 0,90,180 и 270 градусов).

*ПЕРесечение*. Привязывает к пересечению любых комбинаций из двух отрезков, дуг или окружностей.

*ТВСтавки*. Привязывает к точке вставки формы, текста, определения атрибута или блока.

*НОРмаль*. Привязывает к точке на отрезке, дуге или окружности, принадлежащей нормали (перпендикуляру), проведенной через последнюю указанную точку к данному объекту. Нормалью называется линия, проведенная под прямым углом к отрезку прямой или касательной к окружности (дуге).

*КАСательная*. Привязывает к точке дуги или окружности, в которой прямая линия, проведенная через эту точку и последнюю указанную, образует касательную к дуге или окружности.

*БЫСтрая*. В комбинации с другими режимами привязывает к последнему по времени создания объекту из удовлетворяющих заданным условиям (без опции БЫСтрая любой режим привязывает к удовлетворяющему условиям объекту вне зависимости от времени его создания).

*НИЧего*. Отключает режимы объектной привязки.Является режимом по умолчанию.

Режимы объектной привязки вычисляют точные координаты геометрических точек на выбранных объектах. Их следует рассматривать как возможность "ухватиться" за характерную точку примитива, что существенно повышает точность геометрических построений.

Для вызова режима объектной привязки используется команда ПРИВЯЖИ. Эта команда задает один или несколько текущих режимов объектной привязки, которые впоследствии будут использоваться при любом указании точек.

ПРИВЯЖИ можно выбрать из следующих меню:

Экранное меню : (настрой) (далее) (привяжи:)

Падающее меню : (средства) (привяжи: -режим-)

Запрос команды ПРИВЯЖИ имеет следующий вид:

*Режимы объектной привязки:*

Когда Вы устанавливаете текущий режим, он остается в силе до тех пор, пока вы не вызовите команду ПРИВЯЖИ снова. Предположим, вы применили команду ПРИВЯЖИ для установки режима объектной привязки КОНточка в качестве текущего. Каждый раз при указании точки

AutoCAD ищет конечную точку некоторого объекта. Однако, теперь выхотите привязаться к пересечению отрезка и дуги. Вы вводите ПЕР или выбираете пункт (ПЕРесечение) падающего меню (Средства), а затем захватываете в прицел нужное пересечение. AutoCAD вычисляет

координаты именно этой характерной точки. Затем он автоматически возвращается в предыдущий режим, которым в данном примере является КОНточка. При использовании нескольких режимов нелишне убедиться, что прицел позволяет выбирать нужные объекты. Для подбора размера прицела в AutoCAD предусмотрена спецкоманда.

**4.РЕДАКТИРОВАНИЕ РИСУНКОВ.**

Под редактированием рисунка подразумевается действие над некоторой группой примитивов. Перед выполнением любой команды редактирование начинается с "выбора объекта" редактирования (набора). Для выбора примитива в набор необходимо указать на него курсором и нажать левую клавишу мышки. AutoCAD выделяет выбранные примитивы подсветкой.Возможен выбор сразу нескольких примитивов.

Для этого необходимо использовать опции РАМКА и СЕКРАМКА. При выборе опции РАМКА необходимо указать две угловые точки для выбора всех объектов, полностью входящих в прямоугольную область-рамку.

При опции СЕКРАМКА выбираются все объекты, находящиеся внутри и пересекающие рамку. После создания набора необходимо нажать клавишу ВВОД.

Наиболее распространенной командой редактирования является команда СОТРИ.

Команда СОТРИ. Команда СОТРИ удаляет выбранные примитивы из рисунка. Команда ОЙ восстанавливает последний удаленный из текущего рисунка примитив. Вы можете выбрать команду СОТРИ из следующих меню:

Экранное меню : (РЕДАКТ) (далее) (СОТРИ:) Падающее меню : (РЕДАКТ) (СОТРИ)

Запрос команды СОТРИ имеет вид: Выберете объекты: ОБРЕЖЬ. Команда удаляет части отрезков, дуг, кругов, которые пересекают режущую кромку. Режущей кромкой могут быть один или несколько отрезков, кругов, дуг. Объект может быть и режущей кромкой и обрезаемым примитивом. Вы можете выбрать команду ОБРЕЖЬ из следующих меню :

Экранное меню: (РЕДАКТ) (ОБРЕЖЬ:) Падающее меню: (РЕДАКТ) (ОБРЕЖЬ)

Запрос команды ОБРЕЖЬ имеет вид : Выберите режущие кромки

... Выберите объекты: -Выберите объект, который нужно обрезать-/Отмени:

Сначала, пользуясь известными вам способами, создайте набор режущих кромок. После этого выберите прицелом часть каждого объекта, которую вы хотите обрезать.

Команда УДЛИНИ удлиняет отрезки, разомкнутые полилинии и дуги до выбранной граничной кромки. Граничными кромками могут быть один или более отрезков, кругов. Объект может быть как граничной кромкой, так и удлиняемым предметом. Вы можете выбрать команду УДЛИНИ из следующих меню:

Экранное меню: (РЕДАКТ) (ДАЛЕЕ) (УДЛИНИ:) Падающее меню:

(Редакт) (УДЛИНИ)

Запрос команды УДЛИНИ имеет вид : Выберите граничные кромки

... Выберите объекты: -Выберите объект, который нужно удлинить-/Отмени:

Сначала, пользуясь известными вам способами, создайте набор граничных кромок. После этого выберите прицелом часть каждого объекта, которую хотите удлинить.

Команда ПОВЕРНИ поворачивает примитивы в плоскости X,Y вокруг указанной базовой точки, используя введенный вами относительный угол поворота (кроме того, угол можно задать, указывая точкикурсором). Вы можете выбрать команду ПОВЕРНИ из следующих меню:

Экранное меню: (РЕДАКТ) (ПОВЕРНИ:) Падающее меню: (Редакт) (Поверни)

Запросы команды ПОВЕРНИ имеют следующие опции: Базовая точка. Укажите точку, вокруг которой будут поворачиваться объекты.

*Угол поворота*. Задайте угол поворота примитивов от их текущей ориентации. Вы можете ввести величину угла с клавиатуры, или же указать две определяющие его точки. Задание положительной величины угла приводит к повороту против часовой стрелки, а отрицательной - по часовой стрелке.

*Команда МАСШТАБ* изменяет размеры существующих примитивов относительно базовой точки на величину масштабного коэффициента или на заданное расстояние. Вы можете выбрать команду МАСШТАБ из следующих меню:

Экранное меню: (РЕДАКТ) (МАСШТАБ:) Падающее меню: (Редакт) (Масштаб)

Запросы команды МАСШТАБ имеют следующие опции: Базовая точка. Укажите точку, которая остается неподвижной, в то время как объект сжимается или расширяется вокруг нее. Масштаб.

Задайте положительное значение масштаба; эта величина будет умножена на размеры выбранных объектов по осям X,Y и Z. Число, большее единицы, увеличивает примитивы, а число, находящееся в диапозоне между 0 и 1, уменьшает их.

Ссылка. Ввод С вызывает запрос Длина ссылки -1-:; таким образом, вы можете задать масштаб как разницу между двумя длинами.

Затем появляется запрос Новая длина:; при этом от базовой точки проводится резиновая линия. Вы можете ввести длину, либо указать точку; объекты масштабируются по разнице между двумя длинами.

Команда КОПИРУЙ копирует один или более выбранных примитивов. Копируемый примитив или набор примитивов остаются при этом неизменными. Вы можете выбрать команду КОПИРУЙ из следующих меню:

Экранное меню: (РЕДАКТ) (КОПИРУЙ:) Падающее меню: (Редакт) (Копируй)

Запросы команды КОПИРУЙ имеют вид: Выберите объекты: -Базовая точка или перемещение-/Несколько:

Вторая точка перемещения: Если вы ввели Н (Несколько) в ответ на запрос -Базовая точка или перемещение-/Несколько:, команда сделает второй запрос базовой точки, а затем будет повторять запросы второй точки. Чтобы сделать несколько копий, нужно указать столько вторых точек, сколько потребуется, после чего завершить команду нажатием ENTER.

**5. КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКРАНОМ.**

Когда объект, который вы рисуете в AutoCAD, предназначен для выведения на лист, намного превышающий размеры экрана, возникает потребность в средствах управления изображением. Основное из этих средств - команда ПОКАЖИ, которая действует подобно объективу с

переменным фокусным расстоянием, обеспечивая увеличение или уменьшение изображения на экране.

Представьте себе дисплей как окно, через которое вы смотрите на рисунок. Вы можете пододвинуть его ближе к объекту, чтобы рассмотреть его в подробностях, отодвинуть его чтобы охватить взглядом весь объект, или подвигать вокруг, чтобы рассмотреть отдельные его части.

Команда ПОКАЖИ зуммирует (увеличивает или уменьшает) видимые размеры объектов, отображаемых на текущем видовом экране. Увеличение видимых размеров позволяет более детально рассмотреть небольшой фрагмент рисунка, а уменьшение дает возможность рассмотреть большую область. Команда ПОКАЖИ вызывается следующим образом:

Экранное меню: (ДИСПЛЕЙ) (ПОКАЖИ) Падающее меню (Дисплей)

(Покажи Рамка), (Покажи Предыдущий), (Покажи Все), (Покажи Динамика) или (Покажи Макс) Запрос команды

ПОКАЖИ :

Все/Центр/Динамика/Границы/Левый/Предыдущий/Макс/Рамка/<Масштаб(Х/ХЛ)>:

Опции команды ПОКАЖИ : ВСЕ. Для видов в плане зуммирование происходит до лимитов рисунка или до его текущих границ (в зависимости от того, что больше). Для трехмерных видов опция "ВСЕ" показывает границы рисунка.

*ЦЕНТР*. Зумирует от указанной центральной точки нового изображения. Можно задавать высоту этого нового изображения (в единицах рисунка) или его увеличение. Если оставить текущее (по умолчанию) значение высоты, то степень увеличения не изменится. Для панорамирования (передвижения изображения без изменения масштаба) следует указать новый центр и нажать клавишу ENTER. Выбранная центральная точка становится центром видового экрана. Если в ответ на запрос новой центральной точки нажать ВВОД и новую точку не задавать, центральная точка остается неизменной, но можно изменить высоту изображения или его масштаб.

*ДИНАМИКА*. Графически комбинирует команду ПАН с командами "ПОКАЖИ Все" и "ПОКАЖИ Рамка". Эта опция показывает изображение всего генерируемого фрагмента вашего рисунка, после чего нужно указать курсором, где вы хотите зумировать. Опция "Динамика" может

производить наплыв, откат или панорамирование текущего видового экрана.

*ГРАНИЦЫ*. Отображает все примитивы рисунка в текущем видовом экране. ЛЕВЫЙ. Зумирует от заданной нижней левой угловой точки нового изображения с определенной высотой или степенью увеличения. Заданная Вами точка становится новой нижней точкой видового

экрана. В остальном эта опция работает так же, как и опция "ЦЕНТР".

*ПРЕДЫДУЩИЙ*. Опция "ПРЕДЫДУЩИЙ" ВОССТАНАВЛИВАЕТ ПРЕДЫДУЩЕЕ изображение текущего видового экрана, независимо, от того, какой командой оно было сгенерировано-ПОКАЖИ, ПАН, ВИД или ДВИД. Для каждого видового экрана хранится до 10 предыдущих видов, так что вы можете возвратиться к ним в обратном порядке, повторно используя команду "ПОКАЖИ Предыдущий".

*МАКС*. Зумирует текущий сгенерированный виртуальный экран таким образом, что отображенный фрагмент рисунка является максимальной областью, доступной без регенерации.

*РАМКА*. Опция "РАМКА" зумирует до границ текущего экрана прямоугольную область, заданную указанием двух диагонально-противоположных угловых точек. Если пропорции по X,Y заданной вами рамки не совпадают в точности с пропорциями видового экрана, сверху или

сбоку будет показана некоторая доп. область изображения.

*МАСШТАБ*. Введите масштабный коэффициент. Эта опция задается по умолчанию.

**6. БЛОКИ**

Обычно значительная часть работы связанной с созданием рисунка повторяет уже сделанное. В большинстве рисунков используются стандартные узлы и символы. На каждом листе чертежа присутствует стандартный угловой штамп. Весь рисунок может быть подобен другим рисункам, например, план одного этажа, скорее всего, незначительно отличается от планов других этажей.

Реальный выигрыш времени достигается за счет автоматизации построения повторяющихся элементов. В AutoCAD для этого предусмотрено понятие блока. Блок - это набор примитивов; ему присваивается имя, по которому блок может быть вставлен в рисунок произвольное число раз как один примитив.

Команда БЛОК объединяет один или несколько примитивов текущего рисунка в блок. Вставлять копии этих блоков в рисунок можно командой ВСТАВЬ. В процессе определения блока нужно задать его имя, точку вставки и выбрать примитивы, которые затем удаляется из рисунка и записывается как определение блока. Команду БЛОК можно вызвать из следующего меню:

Экранное меню [блоки] [блок:]

Команда БЛОК имеет следующие опции: - Имя блока. Введите имя блока длиной до 31 символа. - ?. Опция ? выдает на экран список блоков, определенных в текущем рисунке. В версии 11 при ввода символа "\*" отображается полный список; допустимы здесь и другие глобальные символы.

Базовая точка вставки: - выберите точку, которая будет совмещена с точкой вставки, указываемой при вставке блока.

Выберите объекты: - выберите объекты, составляющие блок. Эти объекты затем удаляются из рисунка и записываются как определение блока.

Возможно записать часть рисунка на диск в отдельный файл с целью его использования в этом или другом рисунке. Для этого используется команда ПБЛОК, позволяет записывать на диск в качестве файла любую часть текущего рисунка, независимо от того, является ли она блоком или состоит из отдельных примитивов.

ПБЛОК. Команда ПБЛОК рисунок, его часть или существующий блок в новый файл рисунка. Вы можете отредактировать этот новый файл, вызвав его из главного меню или вставить его в другой рисунок с помощью команды ВСТАВЬ.

Экранное меню [блоки] [пблок:]

Команда БЛОК имеет следующие опции: - Имя файла. Введите имя блока длиной до 8 символов. Можно задать также полное имя, включающее обозначение диска и каталога. Расширение .DWG добавляется автоматически. Подсказки:

- Имя блока. Задайте имя существующего блока в текущем рисунке (блок будет записан на диск как отдельный файл рисунка).

Другие варианты задания имени блока описаны ниже.

- =. Введите знак равенства на запрос имени блока, чтобы записать существующий блок в файл. В текущем рисунке должно существовать определение блока с тем же именем, что и заданное имя файла. Имя блока должно содержать не больше символов, чем максимально допустимое имя файла.

- \*. Введите символ "\*" на запрос имени блока, чтобы записать весь рисунок (за исключением неиспользуемых блоков, слоев, типов, линий, гарнитур, поименованных видов, ПСК, конфигураций видовых экранов и неприменяемых символов) в файл на диск.

- Нажатие клавиши Enter. Нажмите клавишу Enter в ответ на запрос имени блока, если вы хотите выбрать примитивы, к которым вы применяете ПБЛОК. Они будут стерты с экрана и скопированы в названный файл рисунка. Этот метод подобен команде БЛОК, за исключением того, что никакого определения блока в текущем рисунке не сохраняется.

- Базовая точка вставки. Укажите точку, которая будет использована при вставке блока. Эта подсказка появляется, только если вы применили опцию Enter.

Для вставки блока в рисунок используется команда ВСТАВЬ. Команда ВСТАВЬ вставляет блок или файл рисунка в текущий рисунок. Для этого необходимо задать точку вставки, значения масштабных коэффициентов по осям X, Y и угол поворота. Точка вставки соответствует базовой точке вставки, определенной в блоке при его создании или в целом рисунке.

По умолчанию масштабный коэффициент по X и Y равен 1, а угол поворота равен 0. Команду ВСТАВЬ можно вызвать из следующих меню:

Экранное меню: [БЛОКИ] [ВСТАВЬ:]

Экранное меню: [РИСУЙ] [ВСТАВЬ:]

Падающее меню: [РИСУЙ] [ВСТАВЬ:]

Команда имеет следующие опции: УГОЛ. Предлагает задать масштаб, формируя резиновый прямоугольник от точки вставки до диагонально-противоположного угла. Размеры прямоугольника по X и Y становятся масштабными коэффициентами X и Y для данной вставки блока.

XYZ. Опция XYZ формирует запрос масштабных коэффициентов раздельно по осям X,Y,Z.

МАСШТАБ ПО ОСИ Y. Задайте масштабный коэффициент по Y или нажмите клавишу ENTER, принимая по умолчанию значение X.

УГОЛ ПОВОРОТА. Введите угол, на который будет повернут блок, либо укажите точку, задав тем самым угол поворота как угол от точки вставки до указанной.

При вставке блока AutoCAD копирует примитивы из определенного блока, находящегося в памяти, в рисунок.

Блоки дают возможность создания набора часто используемых графических объектов (рамок, штампов и т.д.) и их использования во вновь создаваемых рисунках. Поскольку все графические символ в схемах алгоритмов, программ и данных определены в стандарте, то целесообразно разработать библиотеку блоков, каждый элемент которой содержал бы один графический символ. В этом случае, разработка рисунка некоторой схемы сведется к вызову блоков, содержащих графические символы.

**7. ВЫВОД РИСУНКА НА ГРАФОПОСТРОИТЕЛЬ ИЛИ ПРИНТЕР**

Целью большинства задач проектирования является изготовление комплекта чертежей, которые могут быть использованы во всех областях техники и науки. По этой причине выведенный на графопостроитель и принтер чертеж часто более важен чем данные хранимые файле рисунка. При выводе рисунка хранящегося в памяти система AutoCAD преобразует данные рисунка в команды, управляющие графопостроителем или принтером. Для вывода рисунка на графопостроитель используется команда ЧЕРТИ, а для вывода на принтер команда ПЕЧАТАЙ.

Команда ЧЕРТИ выводит чертеж на графопостроитель или в файл, который затем выводится на графопостроитель. В пространстве листа на графопостроитель выводится все активные видовые экраны и их содержание.

Команду можно выбрать из следующих меню:

Главное меню Пункт 3 ( Вычертить рисунок на плоттере)

Главное меню Пункт 4 (Распечатать рисунок на принтере)

Экранное меню [ЧЕРТИ] [ПЛОТТЕР] или [ПРИНТЕР]

Падающее меню [Файлы][Черти] или [Печатай]

Команда выдает следующие запросы: Что чертить - Экран, Границы, Лимиты, Вид или Рамку [ Э ] ЭКРАН. На плоттер (графопостроитель) выводится вид, отображаемый в данный момент на текущем видовом экране. При черчении из Главного меню на графопостроитель выводится вид, который отображался на текущем видовом экране перед последней командой СОХРАНИ или КОНЕЦ, заданной для этого рисунка.

*ГРАНИЦЫ*. Выводится часть рисунка, которая в данный момент содержит примитивы.

*ЛИМИТЫ*. Выводится весь рисунок, определяемый его лимитами.

Если текущая точка зрения не является вид сверху, опция ЛИМИТЫ работает точно также, как ГРАНИЦЫ.

*ВИД*. Выводится заранее сохраненный вид.

*РАМКА*. Выводится любая часть рисунка, для которой заданы нижний левый и верхний правый угол. Можно ввести две координаты устройством указания или набором абсолютных координат.

**8. ИЗМЕРЕНИЯ**

Для вызова команд простановки размеров в AutoCAD 2000 имеется специальная панель инструментов Dimension (Размеры) и отдельное выпадающее меню с тем же названием.

*Пример. Запуск на выполнение основных команд нанесения размеров*

1. Запустите программу AutoCAD и откройте файл

В этом чертеже линии контуров деталей размещены на слое LINE, а пояснитель­ный текст — на слое TEXT. Для наших экспериментов будем использовать от­дельный слой DINS, который при открытии чертежа становится текущим. Этот слой имеет красный цвет, что легко позволяет отличить на экране размеры от прочих объектов. Рекомендуется всегда придерживаться правила размещать размеры на отдельном слое и выделять их легко различимым на экране цветом. Также поступайте и с любой другой дополнительной информацией, включае­мой в чертеж, — пояснительными надписями, линиями построения и т.п. Тогда при желании их можно будет убрать с экрана, оставив в базе данных чертежа.

2. Панель инструментов Dimension по умолчанию на экране AutoCAD отсутствует.  
Чтобы вывести ее на экран, в меню View выберите пункт Toolbars и установите  
флажок против имени Dimension в списке панелей инструментов.

Но проще воспользоваться соответствующим контекстным меню. Оно открыва­ется после щелчка правой кнопкой мыши на свободном поле любой из уже от­крытых панелей инструментов. Далее в этом меню точно так же установите от­метку против имени интересующей вас панели инструментов, в данном слу­чае — Dimension. Как выглядит эта панель инструментов, показано на рис. 14.1.



*Рис. 14. На а панели инструментов Dimension собраны пикто­граммы для нанесения всех типов размеров •*

1. Медленно перемещайте указатель мыши по пиктограммам панели инструмен­  
   тов, но не щелкайте кнопкой мыши. При остановке указателя на любой из  
   пиктограмм под ней появляется маленькое окно контекстной подсказки с име­нем соответствующей пиктограммы.
2. Теперь откройте выпадающее меню Dimension (рис. 14.2). В этом меню имеются пункты с теми же наименованиями, что и пиктограммы панели инструмен­тов, которые показаны на рис. 14.1.
3. В последующих упражнениях пользуйтесь любым из этих элементов интерфей­са для вызова команд нанесения размеров.

Линейные размеры

Поскольку наиболее распространенными объектами на чертежах являются линей­ные, то и наиболее распространенные размеры также линейные.

Этот тип размера используется в сочетании с базой размера, вычерченной с помо­щью отрезков прямых линий, прямолинейных сегментов полилиний или блоков. Можно также проставить линейные размеры и в том случае, когда базой является дуга или окружность, — в результате будет проставлена длина *хорды* дуги (а не длина дуги) или диаметр окружности.

Пиктограмма вызова команды нанесения линеййого размера — первая слева на панели инструментов Dimension, а соответствующая команда AutoCAD называется \_DIMLINEAR(РЗМЛИНЕЙНЫЙ). После того как команда будет запущена на выпол­нение, нужно указать для нее базу размера — либо две точки, либо объект на поле чертежа.

*Пример.* Нанесение линейного размера

*L*Щелкните на пиктограмме LinearDimension панели инструментов Dimensionили выберите пункт Linear в меню Dimension. Вответвкоманднойстрокепоя­витсяприглашение:

Command: dimlinear

Specify first extension line origin or <select object>:

Команда: dimlinear

Задайте начало первой выносной линии или <выберите объект>:

В ответ на этот запрос можно указать две точки, определяющие выносную ли­нию, или выбрать объект для нанесения размера. В последнем случае нужно ответить на приглашение нажатием <Entcr>. В этом упражнении мы воспользу­емся вторым вариантом.

2. AutoCAD ответит запросом Selectobjecttodimension: (Выберите объект для нанесения размера:). Укажите отрезок между точками А и В в левой нижней части чертежа.

Если при выполнении команды нанесения линейного размера в ответ на пер­вое приглашение выбрана опция <selectobject>, то выбрать можно прямо­линейные отрезки (либо объект типа line, либо отдельный сегмент полиниии), дугу или окружность. Если выбрана полилиния, то в качестве базы для размера будет использован *только тот* сегмент, который указан. Если выбран какой-либо другой объект, появится сообщение:

Objectselectedisnot a line, arcorcircleВыбранный объект не является отрезком, дугой или кругом и пользователю вновь будет предложено выбрать объект.

3. Появится набросок линий — выносных и размерной — и размерного текста, которые будут следовать за перемещением графического курсора по полю чер­тежа, а в командной строке будет выведено приглашение:

Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/ Horizontal/Vertical/Rotated]

Задайте положение размерной линии или [МТекст/Текст/Угол/ Гори­зонт/Вертикальный/Повернутый] :

До тех пор, пока мы не познакомимся с основными приемами нанесения раз­меров, это приглашение не для нас.

4. Передвиньте графический курсор влево от линии АВ контура детали и щелкните, отступив от контура на такое расстояние, чтобы цифры в размерном тексте не перекрывали контур.

AutoCAD не ограничивает пользователя в том, где расположить размер по отношению ч детали, — справа или слева. Но, конечно, любой нормоконтролер (или преподаватель, чогорому нужно будет сдать чертеж как курсовую работу) скажет, что размер следует нано­сить в данном случае только слева от детали. Результат представлен на рис. 14.3.

Объект AutoCAD типа dim, который мы только что создали, состоит из четырех :иний и текста. Линия со стрелками, разорванная текстом, — это *размерная линия',* :инии, которые идут от конечных точек объекта, — *выносные линии.2*

Опции размещения размерной линии и текста

Для управления размещением размерной линии и текста при создании линейного зазмера можно использовать одну или несколько опций, предлагаемых в командной лроке. Ниже мы перечислим их и кратко опишем. Читателям же рекомендуется оп-эобовать каждую из них в сочетании с той деталью, которую мы "соразмерили" в предыдущем упражнении.