

**Владимирский
государственный университет**

**Кафедра
«Сопротивление материалов»**

Малова Н.А.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

**«АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ
В СРЕДЕ АВТОКАД»**

Часть 1

Владимир – 2003

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее пособие предназначено для студентов строительных специальностей и специальности «Архитектура» и предусматривает изучение моделирования в двухмерном пространстве в среде AutoCAD.

Пособие включает 5 тем и 10 занятий, каждое из которых рассчитано на 2 – 4 академических часа.

Занятие позволяет отработать команды и приемы работы по конкретной теме. Все упражнения иллюстрированы и подробно описывают выполнение всех команд. Диалоговый режим команд приведен на английском языке (так, как он реализуется в командной строке программы) и переводится на русский язык.

В начале занятия указывается цель предстоящей работы, список упражнений и рабочих файлов, в которых необходимо выполнять упражнения, а также под каким именем следует сохранить файл с выполненной работой.

Каждое упражнение предваряется необходимой теоретической частью с описанием выполнения команд.

В конце каждого занятия приводится перечень вопросов, которые охватывают всю пройденную тему, и предназначены для самоконтроля студента.

Соглашения по тексту.

Все вновь употребляемые команды и опции выделяются красным цветом.

Приводимый диалог команды и ее перевод выделяется *полужирным курсивом синего цвета*; все, что необходимо ввести в командной строке на запрос команды, записывается **жирным красным цветом**.

Каждое занятие имеет свое оглавление, при помощи которого всегда можно переместиться по тексту к нужному упражнению или абзацу теории.

ТЕМА 1

ОТРИСОВКА ПРИМИТИВОВ

ЗАНЯТИЕ 1: ОТРЕЗОК. ДУГА. СПОСОБ ВВОДА КООРДИНАТ. ШАГОВАЯ И ОБЪЕКТНАЯ ПРИВЯЗКИ

Цель работы: ознакомление с приемами построения на примере отрезка и дуги.

№ упражнения	Рабочий файл	Сохранить
1.1	Новый Drawing 1	Prim.dwg
1.2		
1.3		
1.4		

В самом начале работы с программой Автокад появляется приглашение к работе в виде диалогового окна Startup, которое позволяет начать работу в новом рисунке с применением настроек или без них, или открыть уже имеющийся (Open a Drawing). Выберите пункт в виде белого загнутого листочка (Start from Scratch – без дополнительных настроек) с метрической системой единиц. Откроется безымянный чистый файл (Drawing1).

Отрезок (Line) - простой и часто используемый примитив. Задается двумя точками, т.е. имеет начальную, конечную точку, длину и угол с осью координат. Команда позволяет строить ломаную линию из любого количества сегментов. Отрезок имеет следующие опции:

Close – замкни (замыкает построенную ломаную);

Undo – отмени (отменяет последнюю введенную точку).

Начальную и конечную точку отрезка как и любой другой ввод координат можно задавать любым из существующих в Автокаде способов:

■ *абсолютными декартовыми координатами: x,y. Координаты являются абсолютными, если они выражают абсолютное расстояние от начала координат до избранной точки: x по горизонтали и y по вертикали;*

■ *относительными декартовыми координатами: @x,y (@ знак, сообщающий системе, что построение осуществляется относительно предыдущей построенной точки, а не от точки начала координат). От предыдущей точки до последующей откладывая*

ются расстояния x и y с учетом знака координаты: правее и выше при положительных координатах, левее и ниже соответственно при отрицательных;

- **относительными полярными координатами:** $@L<\alpha$ (здесь L - длина отрезка, отсчитываемая от предыдущей точки, $<\alpha$ - угол, откладываемый от горизонтали). При положительных значениях длина отрезка откладывается вправо, а угол против часовой стрелки;
- **указанием точек прямо в зоне чертежа графическим курсором (клавиатурой или мышью), пользуясь шаговой привязкой и сеткой, режимом орто, объектной привязкой;**
- **любыми комбинациями вышеназванных способов.**

Шаговая привязка.

Простейшим режимом рисования в Автокаде является построение по сетке с применением шаговой привязки. Режимы сетка (GRID) и шаговая привязка (SNAP) находятся в строке состояния (ниже командной строки). Эти режимы активизируются нажатием соответствующих кнопок или функциональными клавишами $\langle F7 \rangle$ - сетка, $\langle F9 \rangle$ - шаг. Настройка режимов осуществляется в диалоговом окне Drafting Setting (вызывается нажатием правой кнопки на режимах SNAP или GRID и выбором пункта Setting). В диалоговом окне задается шаг по x и y для сетки и шаговой привязки. Если шаги сетки и шаговой привязки одинаковы, значит, перекрестие при построении будет перемещаться по полю сетки дискретно, от узла к узлу.

Упражнение 1.1 Построение отрезков с применением шаговой привязки.

Включите режимы Snap и Grid. В метрическом формате сетка и шаг уже настроены одинаково, 10x10.

 Команда LINE запускается из экранного меню DRAW1; падающего меню DRAW; плавающей панели DRAW (пиктограмма в виде отрезка), и, наконец, вводом команды с клавиатуры. Введите команду из любого меню или с клавиатуры и обратите внимание на то, что в любом случае перед Вами откроется страница LINE экранного меню с опциями для построения отрезков, а в командной строке появится приглашение ввода начальной точки отрезка:

Command: _line Specify first point:

Команда: Отрезок. Введите первую точку:

Постройте два отрезка, используя шаговую привязку. Первую точку (50,200) введите с клавиатуры:

Command: *_line Specify first point: 50,200*

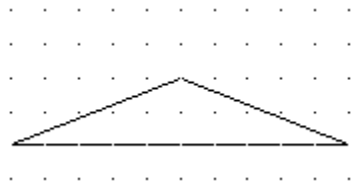


Рис. 1.1

Следующую точку введите по шаговой привязке: отмерьте пять шагов вправо и 2 вверх, затем сделайте щелчок мышью. Следующую точку также отложите по шагам (5 вправо и 2 вниз). Замкните отрезки (рис. 1.1). Опцию Close (замкни) можно ввести из экранного меню, или по контекстному меню, нажав правую кнопку мыши, или введя ключевую букву **C** (та, которая заглавная в опции, и является ключевой), но тогда следует завершить ввод клавишей Enter.

Упражнение 1.2 Построение отрезков с применением относительных координат.

 **Повтор предыдущей команды осуществляется нажатием клавиши Enter, пробела либо правой кнопки мыши.**

Вызовите таким образом вторично команду LINE. Постройте равносторонний треугольник со стороной 60, пользуясь абсолютными и относительными координатами (рис.1.2). Координаты начальной точки 200,100 введите либо с клавиатуры, либо мышью, следя за координатами в строке состояния:

Command: *line Specify first point: 200,100* (введите первую точку отрезка с координатами 200,100)

Specify next point or [Undo]: @60,0 (или @60<0)

Specify next point or [Undo]:

@60<120

Specify next point or [Undo]:

@60<240 (или @60<-60)

Specify next point or [Undo]:

<ENTER>

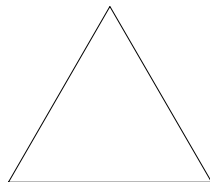


Рис. 1.2

 **Обратите внимание на то, что относительные декартовы координаты вводятся через запятую, а относительные полярные - без запятой. В полярных координатах угол следует указывать с учетом знака (положительный против часовой стрелки), который будет от**

ложен от воображаемой горизонтальной оси с началом в текущей точке.

Объектная привязка.

Особенностью объектной привязки является то, что с ее помощью можно быстро строить сегменты чертежа, “привязываясь” к характерным точкам, даже если они находятся вне узлов координатной сетки. Суть работы объектной привязки состоит в следующем. В центр перекрестия добавляется квадратик, называемый прицелом объектной привязки. Размер прицела регулируется командой APERTURE, либо опцией диалогового окна Режимы объектной привязки Osnap Setting. Прицел может и не отображаться на экране дисплея – это зависит от текущих настроек рисунка. Как только в область прицела попадает объект, система начинает вести поиск его характерных точек, которые задействованы в данный момент в виде опций объектной привязки (например, середина сегмента или его конечная точка, и т.п.). Для наглядности каждая характерная точка высвечивается особым маркером в виде какой-либо геометрической формы, а также подписывается именем объектной привязки. Если поиск точки удовлетворяет пользователя, то щелчком левой кнопки мыши осуществляется ее выбор.

 **Объектная привязка активна только в процессе построения либо редактирования, а не в режиме ожидания команды.**

Активизировать режим объектной привязки можно двумя способами:

ПЕРВЫЙ СПОСОБ: Временное включение режима индивидуальной объектной привязки в момент ожидания ввода координаты точки. Осуществляется щелчком на соответствующей пиктограмме в группе пиктограмм Object Snap панели Object Properties, либо вводом имени опции (или ключевых букв) с клавиатуры вместо координат, либо использованием курсорного меню, которое вызывается нажатием и удержанием клавиши SHIFT совместно с правой клавишей мыши. Такой ввод объектной привязки считается разовым и не запоминается для очередных точек. Удобен в том случае, если имеется большое разнообразие характерных точек, либо частое использование объектной привязки не требуется.

 **ВТОРОЙ СПОСОБ:** Постоянный режим. Назначение режима нескольких параметров объектной привязки, которыми Вы собираетесь пользоваться в дальнейших построениях, осуществля

ется при помощи диалогового окна Osnap Setting. Окно может быть вызвано: правой клавишей мыши в строке состояния (OSNAP – Setting), пиктограммой Object Snap Setting в группе пиктограмм объектной привязки, через курсорное меню Shift-правая кнопка. Активизирование постоянного режима – клавиша <F3>, или через строку состояния. Это означает, что при последующих построениях и редактировании будет автоматически включаться поиск характерных точек назначенных параметров. И назначение параметров, и активизирование объектной привязки возможно как в режиме исполнения команды, так и в режиме ожидания команды.

Назначение временных или постоянных режимов объектной привязки возможно также при помощи экранного меню из пункта «****».

Оба способа задания режима объектной привязки удобны в конкретных случаях по-разному. Впоследствии Вы научитесь выбирать удобный режим для каждого случая.

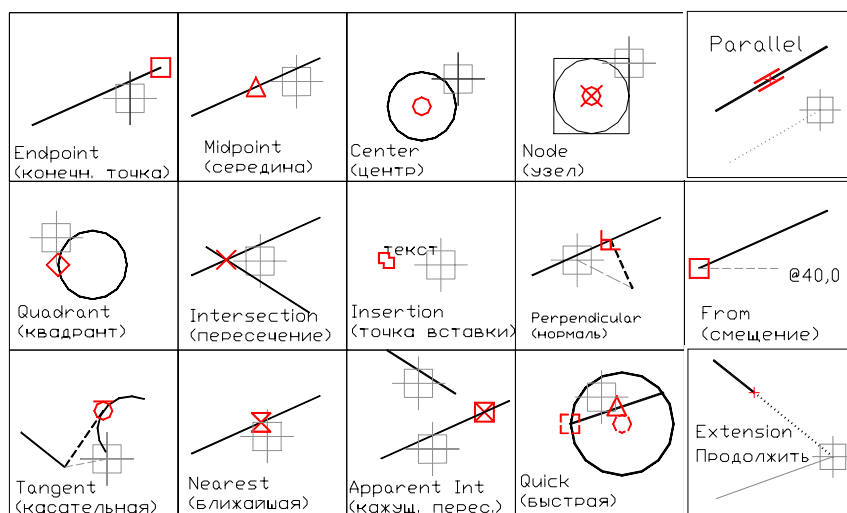


Рис.1.3

 **Рекомендуемые режимы для постоянной работы: конечная точка, середина, центр, пересечение. Все остальные лучше использовать как временные, за исключением случаев частого использования привязки (например, неоднократный поиск точек-узлов и т.п.)**

Существуют 15 различных режимов объектной привязки. На рис.1.3 показаны примеры отыскания характерных точек при помощи конкретных режимов объектной привязки. Черным цветом указан объект поиска; серым цветом – прицел объектной привязки, перекрестие, режим слежения; красным – маркеры для поиска искомых точек.

 **ENDpoint (КОНечная точка)-** находит конечную точку сегмента (линейного или ду

гового), ближайшую к прицелу.



MIDpoint (СЕРедина) - находит середину линейного или дугового сегмента. Перекрестие может находиться в любом месте объекта.



CENter (ЦЕНтр) - нахождение центра дуги или окружности. Прицел и перекрестие должны находиться на дуге или окружности, или в области центра.



NODE (УЗЕл) - привязка к примитиву точка. Прицел должен захватить примитив точка, тогда маркер (на рисунке красным цветом) высветит положение точки на экране, даже если она невидима.



QUAdrant (КВАдрант) - находит точку, лежащую на пересечении указанной дуги или окружности с воображаемыми линиями, выходящими из их центра параллельно координатным осям. Отыскивается ближайшая (из четырех) к прицелу точка.



INTersection (ПЕРесечение) - находит точку пересечения двух сегментов (линейных или дуговых), при этом прицел должен захватить оба сегмента. Если точка пересечения находится за пределами объектов, реализуется расширенный режим Extended Intersection, при котором последовательно выбираются объекты и ищется их точка пересечения.



INSertion (точка вставки: ТВСтавки) - находит точку вставки текста или блока.



PERpendicular (Нормаль) - восстанавливает перпендикуляр из текущей точки на указанный объект; при этом достаточно указать прицелом в любом месте линейного сегмента. Работает с учетом предыдущей точки.



TANgent (КАСательная) - находит точку касания указанной дуги или окружности с сегментом, проведенным из предыдущей указанной точки. Для нахождения точки касания прицел должен находиться в любом месте дугового сегмента или окружности.



NEArest (Ближайшая) - находит ближайшую точку, принадлежащую указанному объекту. Независимо от положения прицела на объекте отыскивается точка, ближайшая к центру прицела (перекрестия).



PARallel (Параллель) - построение линейных сегментов параллельно помеченным (без щелчка). Маркер параллели появляется на помеченном объекте в случае совпадения линии слежения с линией, параллельной объекту.

 **EXTension (Продолжение)** – построение линейных сегментов на продолжении помеченного (без щелчка) объекта. Появляется траектория продолжения объекта с указанием ее длины.

 **APParent Int (Кажущееся пересечение)** – на плоскости работает как опция Intersection в режиме Extended Intersection (пересечение на продолжении объектов); в пространстве осуществляет поиск пересечения объектов, не имеющих явной точки пересечения.

 **QUICK (БЫСтрая)** - вспомогательный режим, служащий для ускорения процесса объектной привязки за счет быстрого нахождения первой же точки, удовлетворяющей условиям захвата. На примере (рис. 2.3) в область прицела захвачены отрезок и окружность. Если при этом активны такие параметры объектной привязки, как конечная точка, середина и центр, то будет поймана точка середины отрезка (на рисунке маркер сплошной красной линией), как самая ближайшая к центру прицела (маркеры конечной точки и центра показаны пунктиром). Во временном режиме может работать только совместно с другой опцией.

 **NONE (НИЧего)** - отключение постоянной объектной привязки для ввода текущей точки в том случае, когда в данный момент привязка мешает (можно заменить нажатием клавишей <F3>).

 **FROM (Смещение)** – позволяет установить точку ссылки как базовую для определения очередной точки. Используется в комбинации с другими типами объектных привязок. На рис. 1.3 показан пример ввода точки относительно конечной точки отрезка на расстоянии 40,0.

Упражнение 1.3. Построение с применением привязки FROM.

Очень часто Вам придется сталкиваться с проблемой построения объектов с отступом от имеющихся на чертеже элементов. Для этого используется привязка From (смещение), которая работает в паре с какой-либо объектной привязкой. Рассмотрим работу этой привязки на конкретном примере. Сначала зададим режимы постоянной объектной привязки (нажмите правой кнопкой мыши на OSNAP в строке состояния и выберите пункт Setting). Откроется диалоговое окно Drafting Setting на закладке Object Snap – Объектная привязка. В этом окне назначим (поставьте галочку)

активными конечную точку, середину, центр и пересечение (Endpoint, Midpoint, Center, Intersection). Нажмите ОК и закройте окно. Убедитесь, что кнопка OSNAP утоплена (т.е. режим постоянной объектной привязки активен).

Теперь построим квадрат 40х40 так, чтобы его правая нижняя вершина отстояла от левой вершины треугольника на 100мм (рис. 1.4)

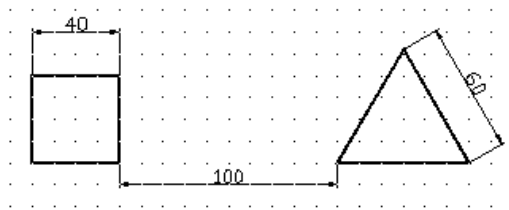


Рис. 1.4

Введите вновь команду LINE и после запроса о вводе первой точки отрезка щелкните мышью на пиктограмме объектной привязки Snap From. Последует запрос об указании базовой точки (т.е. той точки, от которой нам надо отступить) – это левая вершина треугольника. Подведите перекрестие к этой вершине – загорится квадратик объектной привязки Endpoint (конечной точки). Сделайте щелчок (целится на вершине не обязательно – главное, чтобы горела привязка на нужной вершине). Теперь посмотрите на командную строку – там спрашивается смещение от данной точки. Задайте с клавиатуры при помощи относительных координат @-100,0. Вот как этот диалог будет выглядеть в командной строке (все, что написано синим цветом – вводится Автокадом, все, что красным – вводится Вами с клавиатуры):

Command: _line Specify first point: _from
Base point: <Offset>: @-100,0

После того, как введена начальная точка отрезка, можно строить квадрат, двигаясь против часовой стрелки (вверх и влево) или по часовой стрелке (влево и вверх). Пример диалога для построения квадрата против часовой стрелки приведен ниже:

next point: @40<90 (или @0,40) (4 шага вверх)
next point: @40<180 (или @-40,0) (4 шага влево)
next point: @40<270 (или @0,-40) (4 шага вниз)
next point: c (close) замкни

Любой последний сегмент в процессе построения можно удалить из чертежа опцией “Undo”(отмени), не прерывая команды. Сделайте один сегмент из 5 шагов вместо 4 и используйте опцию “Undo”, затем возобновите построение.



Опция “Undo” (Отмени) позволяет, не прерывая построения, стереть последний

нарисованный сегмент. Однако помимо опции *Undo*, работающей внутри текущей команды, существует команда *UNDO* (ключевая буква *U*), которая пошагово отменяет исполнение команд, использованных в рисунке. Можно также использовать пиктограмму с обратной стрелкой в стандартной панели. Команда *REDO* (ВЕРНИ) позволяет отменить последнее исполнение команды *UNDO*.



Убедитесь в правильности построения, измерив расстояние между вершинами квадрата и треугольника справочной командой *Distance* (Дистанция). Пиктограмма команды находится на стандартной панели в виде желтого прямоугольничка с отрезком над ним:

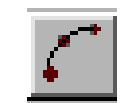
Command: '_dist Specify first point: (укажите в качестве первой точки дистанции привязкой Endpoint правую нижнюю вершину квадрата)

Specify second point: (укажите в качестве второй точки дистанции привязкой Endpoint левую вершину треугольника). Команда выдает информацию об абсолютном расстоянии между указанными точками (*Distance*), расстоянии по горизонтали (*Delta X*), по вертикали (*Delta Y*), углу между линией, обозначенной двумя указанными отрезками и осью *X*:

Distance = 100.0000, Angle in XY Plane = 0, Angle from XY Plane = 0

Delta X = 100.0000, Delta Y = 0.0000, Delta Z = 0.0000

Если информация в командной строке читается не полностью, нажмите <F2> - откроется текстовая зона рисунка. При вторичном нажатии <F2> она закроется.



ARC(Дуга) - представляет собой часть окружности и вычерчивается при помощи команды *ARC*. Способы построения в Автокаде самые разнообразные, их насчитывается более 12, хотя некоторые отличаются лишь последовательностью задания числовых параметров. При построении дуг всегда следует иметь в виду, что по умолчанию они проводятся против часовой стрелки. Исключением является построение дуги с учетом ее центрального угла: в этом случае направление построения зависит от принятого в настройке положительного отсчета углов. Перечислим основные опции для построения дуг:

St[art Point] - начальная точка;

End [Point] - конечная точка;

Rad[ius] - радиус

C[enter] - центр (имеется в виду центр окружности, частью которой является данная дуга);

Ang[le] - центральный угол;

Len[gth] - длина хорды;

Dir[ection] - начальное направление.

Варианты построения дуг:

3 Point [Start Point, Second Point, End Point] – построение по 3 точкам;

St,C,End - по начальной точке, центру и конечной точке;

St,C,Ang - по начальной точке, центру и углу;

St,C,Len - по начальной точке, центру и длине хорды;

St,E,Ang - по начальной точке, конечной и углу;

St,E,Dir - по заданию начальной и конечной точек и направлению (углу наклона касательной из начальной точки);

St,E,Rad - по начальной точке, конечной и радиусу;

Ce,S,End – по центру, начальной и конечной точке;

Ce,S,Ang - по заданию центра, начальной точки и угла;

Ce,S,Len - по заданию центра, начальной точки и длины хорды;

ArcCont – строится как продолжение предшествующей дуги.



Другой вариант построения дугового сегмента по касательной к предыдущему: повторить команду ARC и, вместо ввода <Start Point:>, нажать Enter - начальная точка дуги привяжется к конечной точке предыдущего сегмента. При этом Автокад запросит только конечную точку, строя дугу по касательной к предыдущей.

LinCont – строится отрезок по касательной к предшествующей дуге заданной длины. Заметим, что ArcCont в качестве опции присутствует в подменю построения отрезков. Это означает, что предшествующий отрезок можно продолжить дугой, построенной по касательной к нему.

Кроме того, построение дуг может осуществляться при помощи команды ARC без уточнения варианта построения, т.е. с произвольным выбором из командной строки необходимых опций (но не менее трех).

Все варианты отрисовки дуг представлены в экранном и падающем меню (соответственно

DRAW1 и DRAW). Для отрисовки дуг имеется также пиктограмма в плавающей панели DRAW.

Упражнение 1.4. Построение дуг.

Постройте указанием тремя точек (начальной, промежуточной и конечной) дугу, охватывающую два первых построенных Вами отрезков в упражнении 1.1. Это основное построение дуги, причем этот способ не подчиняется закону часовой стрелки, а это значит, что точки нужно указывать последовательно, но в любом направлении – результат построения дуги будет один и тот же (рис. 1.5):

Command: *_arc Specify start point of arc or [CEnter]*: (укажите привязкой Endpoint крайнюю верхнюю вершину отрезка)

***Specify second point of arc or [CEnter/ENd]*:** (укажите привязкой Endpoint общую верхнюю вершину отрезков)

Specify end point of arc: (укажите привязкой Endpoint другую крайнюю верхнюю вершину отрезка).

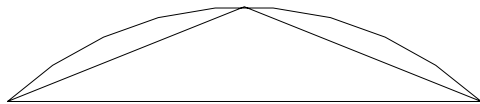


Рис. 1.5

Постройте дугой половинку окружности, используя верхнее основание квадрата в качестве диаметра. Примените для этого построения способ St, C, End (Начальная, Цент, Конечная точки дуги). Не забудьте, что вызывая команду ARC при помощи пиктограммы или экранного меню, надо затем щелкнуть на способ построения (пользуясь падающим меню можно сразу вызвать конкретный способ построения). Здесь построение строго против часовой стрелки, поэтому точки указывает слева направо: сначала по привязке Endpoint правую верхнюю вершину (St – начальная точка дуги), затем по привязке Midpoint середину основания – центр дуги, и снова конечной точкой левую верхнюю вершину (рис. 1.6):

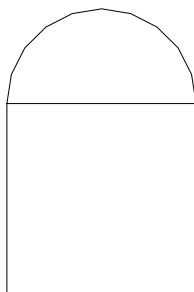


Рис. 1.6

Command: *_arc Specify start point of arc or [CEnter]*: (указать начальную точку – правая вершина)

***Specify second point of arc or [CEnter/ENd]*:** c
Specify center point of arc: (указать центр дуги – середина основания)

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:

(указать конец дуги – левая вершина).

Постройте такую же половинку круга по нижнему основанию (рис. 1.7), но примените другой способ построения – St,End,Angle (Начало, Конец, Угол). Чтобы дуга не оказалась внутри квадрата, начальную точку укажите по левой нижней вершине, затем конечную – по правой, угол 180 введите с клавиатуры. (Можно указать точки и наоборот, но тогда угол будет равен «180»).

Диалог построения:

Command: _arc Specify start point of arc or [Center]:

Specify second point of arc or [Center/End]: _e (укажите привязкой левую вершину)

Specify end point of arc: (укажите привязкой правую вершину)

Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: _a Specify included

angle: 180

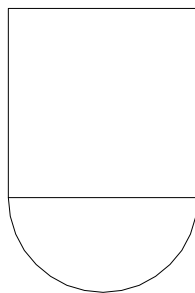


Рис. 1.7

Постройте две одинаковые дуги внутри квадрата (рис. 1.8). Сначала постройте правую дугу способом указания конечных точек дуги и радиуса (St,End,Rad). Начальную точку укажите по привязке Midpoint (середина верхнего основания), конечную – правую нижнюю вершину. Вместо указания радиуса используйте режим слежения: отведите перекрестие вправо от квадрата и щелкните мышкой тогда, когда «будущая» дуга займет своим контуром не более половины квадрата.

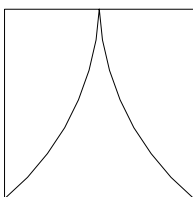


Рис. 1.8

Теперь нам нужно построить точно такую же справа, но радиуса мы не знаем. Воспользуемся для этого справочной командой List (Список). Ее пиктограмма находится в группе пиктограмм справочных команд. Нажмите на пиктограмму команды Distance и задержите палец на кнопке мыши – выпадут остальные пиктограммы. Выберите пиктограмму с белым листочком. В командной строке появится запрос о выборе объекта (Select object), а в графической зоне – маленький квадратик вместо перекрестия (прицел выбора). Щелкните им на только что построенной дуге и нажмите Enter. Поскольку информация о дуге большая,

чтобы ее прочитать, нажмите <F2> и найдите в тексте значение радиуса:

Command: _list

Select objects: 1 found

Select objects:

ARC Layer: "0"

Space: Model space

Handle = 3B

center point, X= 134.9444 Y= 142.4722 Z= 0.0000

radius 55.2215

start angle 183

end angle 231

length 46.0552

Это значение нужно будет ввести при построении второй дуги (не забудьте указать начальную и конечную точку в обратном порядке – иначе дуга будет построена вне квадрата).

На свободном месте рисунка постройте фигуру (рис. 1.9), которая получилась по контуру внешних дуг и боковых сторон квадрата, пользуясь опциями построения отрезков и дуг по касательной друг к другу (ArcCont и LinCont).

Сначала начните с обычного отрезка. Проведите строго вертикальную линию произвольной длины (включите режим SNAP и ORTHO).

Далее, не выходя из команды Line, щелкните на опции ArcCont и постройте дугой полукруг, щелкните далее на опции LinCont, постройте параллельный отрезок той же длины (здесь не мешает шаговая привязка), снова переключитесь на ArcCont и закончите построение, привязавшись к концу первого отрезка.

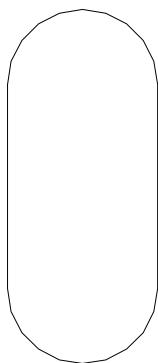


Рис. 1.9

Теперь сотрите часть того, что Вы построили. Для этого используем команду ERASE (Сотри). Она находится в падающем меню MODIFY и экранном MODIFY1. При вызове команды ERASE появляется вместо перекрестия прицел, а в командной строке запрос выбора объектов.

Command: _erase Команда: Сотри

Select object: Выберите объекты:

Процедура выбора объектов будет длиться до тех пор, пока Вы ее не закончите (правая кнопка мыши или ENTER).

Выберите прицелом все, что Вы хотите стереть с экрана, и нажмите на исполнение. Выбранные Вами объекты исчезнут. Теперь представим, что Вы поторопились, и стерли объекты слу

чайно. Для возврата стертых объектов существует команда OOPS (ОЙ). Введите ее и верните стертые отрезки. Окончательно оставьте в рисунке только треугольник и квадрат.

Закончите упражнения, сохранив результаты построений. Для этого при помощи меню File выберите пункт Save as (Сохранить как). Назовите рисунок под именем Prim. (Расширение dwg программа присвоит автоматически).

Выйдите из Автокада (FILE – EXIT).



Все приложения Windows, в том числе и Автокад 2000 версии, позволяют давать имя файлу длиной до 255 символов, поэтому можно дать имя Вашему рисунку «Построение примитивов», однако в других оболочках (например, NC) распознаваться будут только первые 8 символов.



ВОПРОСЫ для самоконтроля:

- 1. Какие Вы знаете способы задания точек?**
- 2. Что такое абсолютные и относительные координаты и чем отличается результат их ввода?**
- 3. Какие опции команды LINE Вы использовали?**
- 4. Назначение команд ERASE, OOPS, UNDO, REDO?**
- 5. Как пользоваться объектной привязкой?**
- 6. Объясните разницу между опциями SAVE и SAVE AS.**

ЗАНЯТИЕ 2: КРУГ. МНОГОУГОЛЬНИК. ПРЯМОУГОЛЬНИК. ЭЛЛИПС

Цель работы: приобретение навыков в построении примитивов.

№ упражнения	Рабочий файл	Сохранить
2.1	Prim.dwg	Prim.dwg
2.2		
2.3		
2.4		



Circle (Круг) - команда, позволяющая построить окружность. Команда может быть вызвана из падающего меню DRAW, экранного DRAW1, плавающей панели DRAW и с клавиатуры. Окружность строится любым из известных геометрических методов. По умолчанию выполняется построение по центру и радиусу. Все способы построения круга представлены в экранном и падающем меню. Запуск конкретной опции осуществляется в падающем меню непосредственно, а в экранном и плавающей панели после ввода основной команды CIRCLE:

Center, Radius (Центр, радиус): построение окружности по центру и радиусу;



Каждый введенный радиус запоминается и предлагается при следующем построении по умолчанию.

Center, Diameter (Центр, диаметр): окружность строится по центру и диаметру;

2 Point (2 точки): задаются две диаметрально противоположные точки окружности;

3 Point (3 точки): задаются три точки, не лежащие на одной прямой;

Tan, Tan, Radius (Касательная, касательная, радиус): строится окружность заданного радиуса, касательная к двум указанным примитивам (прямой, дуге, окружности).



Поиск касательных происходит при помощи объектной привязки Tangent, которая включается в двух опциях автоматически.

Tan,Tan,Tan (Кас,Кас,Кас): построение окружности по 3 указанным касательным.



Эта опция может работать как самостоятельная команда, но уже происходит

построение другого примитива (полилинии) как касательной к окружности.

Команда CopyRad позволяет скопировать значение радиуса построенной в текущем рисунке дуги или окружности, чтобы система смогла его предложить при последующем построении. Это удобно в том случае, когда требуется построить окружность того же радиуса, что у копируемого объекта, а значение его Вам неизвестно.

Если Вы вызываете команду КРУГ с клавиатуры, следует вводить опции, также как и в дугах, с помощью ключевых букв.

Упражнение 2.1. Построение окружностей.

Войдите в рисунок, в котором были построены объекты при помощи отрезков (prim). Для построений окружностей нам понадобится постоянный режим объектной привязки. Загрузите диалоговое окно Object Snap Setting (нажмите правой клавишей мыши на кнопку OSNAP строки состояния и из появившегося контекстного меню выберите пункт Setting). Назначьте в качестве активных характерных точек конечную, середину и центр (Endpoint, Midpoint, Center). Активизируйте постоянный режим объектной привязки (поставьте флажок в диалоговом окне против строки Object Snap On). В дальнейшем включать/отключать режим можно при помощи <F3>, либо кнопки OSNAP.

Используйте команду CIRCLE и ее опции (см. рис. 2.1.):

1. Впишите окружность в квадрат. Это можно сделать при помощи команды 2 Point (2 ТОЧКИ): первая точка задается как середина нижнего основания квадрата, вторая - как середина верхнего основания (нужно пользоваться объектной привязкой MidPoint - СЕРедина).

2. Теперь опишите вокруг того же квадрата окружность. Выполните это при помощи команды Center, Radius или Center, Diameter.

И в том и другом случае следует задать центр окружности. Поскольку вписанная и описанная окружности в нашем случае имеют общий центр, то его можно показать объектной привязкой Center (Центр). Диаметр или радиус можно задать числом (соответственно диагональ и половина диагонали квадрата), либо показать их конечную и начальную точку (здесь вновь необходима объект

ная привязка - на этот раз Endpoint (Конечная точка) или Intersection (Пересечение).

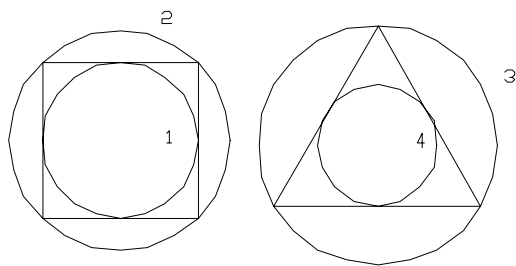


Рис. 2.1

3. Постройте окружность, описанную вокруг равностороннего треугольника, используя команду 3 Point. В качестве 3 точек выступят вершины, которые следует показать при помощи прицела объектной привязки Endpoint или Intersection.

4. Постройте окружность, вписанную в равносторонний треугольник при помощи команды Tan,Tan,Tan (по 3 касательным). В качестве касательных выступают три стороны треугольника. Укажите их последовательно.

Polygon (Многоугольник) - примитив, позволяющий строить равносторонние треугольники, квадраты и другие правильные фигуры (числом сторон от 3 до 1024). Команда вызывается из падающего меню DRAW, экранного меню DRAW1, плавающей панели DRAW.

Многоугольник может быть построен:

- по центру и радиусу описанной окружности (**Inscribed in circle**) – рис. 2.2, а)
- по центру и радиусу вписанной окружности (**Circumscribed about circle**) – рис. 2.2,б)
- по стороне (**Edge**) – рис. 2.2, в).

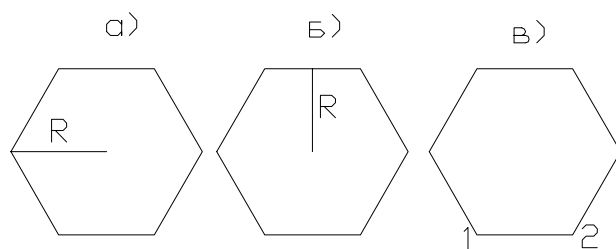


Рис. 2.2

При построении по центру и радиусу описанной окружности задается в качестве радиуса расстояние от центра многоугольника до его вершины; по центру и радиусу вписанной окружности – расстояние от центра многоугольника до середины стороны.

При построении по стороне правильный многоугольник строится против часовой стрелки относительно заданных начала и конца стороны многоугольника.

Упражнение 2.2. Построение многоугольников.

Вызовите команду POLYGON и постройте квадрат стороной 36. Для этого следует использовать опцию Edge (сторона). Напомним еще раз, что опции могут вводиться в процессе диалога с клавиатуры (достаточно ввода ключевой буквы опции), либо указать мышью в экранном меню, где эти опции перечислены. Диалог в командной строке должен выглядеть следующим образом:

*Command: _polygon Number of sides <4>:
<ENTER>*

*Команда: МН-УГОЛ Число сторон <4>:
<ENTER>*

(нажать ENTER, если предлагаемое число сторон соответствует требуемому, либо ввести нужное число и затем нажать ENTER либо правую кнопку мыши).

*Specify center of polygon or [Edge]: e
Центр многоугольника или [Сторона]:*

Здесь по умолчанию предлагается ввод центра многоугольника, поэтому следует указать ключевую букву “e” (Edge) и нажать на ввод (ENTER, пробел, правая кнопка мыши) или выбрать опцию Edge левой кнопкой мыши из экранного меню.

Specify first endpoint of edge: Первая вершина стороны: 130,50

Прежде чем вводить вторую вершину, посмотрите как работает режим слежения: от изменения положения перекрестия пропорционально изменяется весь будущий примитив; при изменении положения второй вершины относительно первой многоугольник будет строиться вверх (вторая вершина правее первой); либо вниз (вторая вершина левее первой). Включенный режим ОРТО обеспечит строго вертикальное размещение фигуры при графическом вводе.

Specify second point of edge: Вторая вершина стороны: @36,0

В результате построения должен получиться квадрат стороной 36. В отличие от квадрата, построенного 4-мя примитивами-отрезками в преды

дущем упражнении, новый квадрат – единый примитив. Это гораздо удобнее, в чем Вы сможете убедиться в дальнейшем.

Постройте правильный восьмиугольник по центру и окружности, используя построенную окружность, описанную вокруг квадрата стороной 40. Порядок построения должен быть следующим:

- задайте число сторон (8);
- укажите центр многоугольника (привяжитесь к центру уже построенной окружности);
- укажите способ построения - по вписанной или описанной окружности (задайте по вписанной окружности – Circumscribed about circle, ключевая буква «с»);
- задайте радиус окружности (с помощью привязки Quadrant - квадрант).

Расположение вершин многоугольников зависит от того, в каком месте указана конечная точка радиуса, поэтому пользуйтесь привязкой Quadrant, чтобы разместить основание восьмиугольника горизонтально.

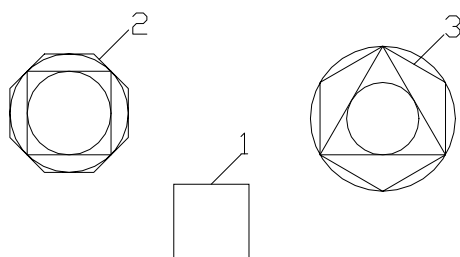


Рис. 2.3

Впишите правильный шестиугольник в окружность, описанную, в свою очередь, вокруг треугольника. Диалог построения схож с предыдущим за исключением числа сторон (6) и опции “I” - вписанный в окружность.

Результаты построений сравните с рис. 2.3: 1- квадрат стороной 36; 2- восьмиугольник, описанный вокруг окружности; 3- шестиугольник, вписанный в окружность.

Постройте теперь на свободном месте три многоугольника (рис. 2.4), предварительно определив, какой способ построения следует использовать:

Обратите внимание на расположение пятиугольника: именно так он должен быть изображен в вашем рисунке. Проверьте правильность построения командой DIST (ее пиктограмма находится на стандартной панели). Укажите 2 вершины каждого из многоугольников, чтобы команда измерила расстояние между ними и выдала соответствующие рис. 2.4. значения.

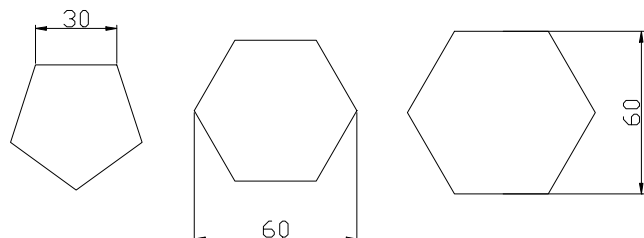
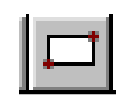


Рис. 2.4



Rectang (Прямоугольник) – примитив, строящийся по двум диагонально противоположным вершинам. Команда RECTANG вызывается из падающего меню DRAW, экранного DRAW1 и плавающей панели DRAW.

Примитив имеет много опций, которые позволяют построить прямоугольник с подрезанными вершинами (опция Chamfer – фаска), скругленными вершинами (опция Fillet – сопряжение), задать ширину сторон (опция Width), а также задать опции для трехмерных построений (Elevation – уровень, Thickness – высота).

Режимы закрашки для построения ненулевой шириной регулируются системной переменной **FILLMODE**, которая может быть задана равной 0 (незакрашенный) или 1 (закрашенный). Изменение режима после изменения значения системной переменной будет отображено только после регенерации рисунка (команда **REGEN** – меню VIEW).



Следует иметь в виду, что заданные значения для каждой опции сохраняются при последующем построении.

Построение прямоугольника осуществляется по вводу одной вершины (First corner) и затем второй диагонально противоположной (Other corner), положение которой определяется по режиму слежения либо вводом координат с клавиатуры.

Упражнение 2.3. Построение прямоугольников.

Введите команду RECTANG и постройте прямоугольник 60x40 на любом свободном в рисунке месте. Для этого нужно ответить только на два вопроса командной строки:

First corner: Первая вершина (произвольно)

Other corner: Вторая вершина: @60,40

Должен получиться обычный прямоугольник. Отмените результат командой U (отмени).

Вновь запустите команду RECTANG. Теперь выберите из строки предлагаемых опций Chamfer (фаска) и назначьте длину фаски симметрично равную 4 (т.е. длина подрезов слева и справа от вершины назначается одинаковой):

Command: rectang Команда: прямоугольник

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

Первая вершина или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]: (введите опцию C[hamfer] – фаска)

Specify first chamfer distance for rectangles <0>:
4

Первая длина фаски прямоугольников <0>:
(введите 4)

Specify second chamfer distance for rectangles <4>:

Вторая длина фаски прямоугольников: <4>:
<ENTER>

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

200,20

Specify other corner point: @60,40

Рядом постройте прямоугольник 20x45, предварительно задав ширину сторон = 3 и радиус скругления вершин = 6 (соответственно опции W[idth] и F[illet]. Поскольку фаска и сопряжение являются взаимоисключающими опциями, то длину фаски не нужно отменять, а сразу назначить радиус скругления.



С понятием “width” Вы столкнулись впервые, поэтому следует пояснить, что все примитивы Автокада без дополнительного запроса отрисовываются нулевой шириной. Часть же примитивов, в том числе и Rectangle, могут быть нарисованы ненулевой шириной. В фигурных скобках предлагается ширина по умолчанию, значение которой остается от предыдущего построения. Чтобы согласиться с

предлагаемым значением, нажмите **ENTER**, в противном случае задайте значение с клавиатуры, либо укажите двумя точками в поле чертежа.

Результат должен быть такой же, как на рис. 2.5.

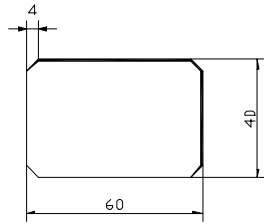
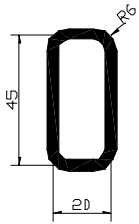


Рис. 2.5



Ellipse (Эллипс) - примитив, строящий эллипсы. Команда вызывается из падающего меню DRAW, экранного DRAW1 и плавающей панели DRAW.

Основные способы построения - по оси и полуоси или центру и двум полуосям. Каждый способ позволяет видоизменить положение эллипса при помощи угла поворота воображаемого круга относительно плоскости построений. Дополнительная опция Arc (дуга) дает возможность получить дуговой фрагмент эллипса при помощи выбранной точки зрения. При всех способах построения эллипсов необходимо пользоваться режимом слежения.

Команда ELLIPSE также используется для изображения окружностей при включенном режиме изометрии; при этом появляется дополнительный запрос Isocircle (Изокруг), при выборе которого отрисовывается изометрический круг в текущей изоплоскости по центру и радиусу или диаметру.

Упражнение 2.4. Построение эллипсов.

Введите команду ELLIPSE. Постройте эллипс так, как показано на рис. 2.6., справа, т.е. впишите его в прямоугольник 60x40:

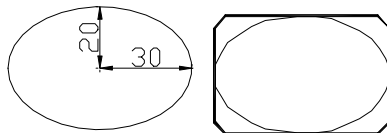


Рис. 2.6

Command: ellipse Команда: эллипс

Specify axis endpoint of ellipse or

[Arc/Center]: Первый конец оси или

[Дуга/Центр]:

(привяжитесь к середине левой боковой стороны прямоугольника объектной привязкой Midpoint)

Specify other endpoint of axis: Второй конец оси:

(привязка к середине противоположной правой стороны прямоугольника)

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

(привязаться к середине основания прямоугольника объектной привязкой midpoint - середина).

Другой эллипс постройте по центру и двум полуосям, длина которых соответственно 20 и 30 (рис. 2.6, слева):

Command: _ellipse

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

(опция C- центр)

Specify center of ellipse: (укажите центр эллипса произвольно)

Specify endpoint of axis: @0,20 (расстояние от центра до конца полуоси по вертикали)

Specify distance to other axis or [Rotation]: @30,0

(расстояние от центра до конца полуоси по горизонтали)

Сохраните рисунок prim.dwg.

Примитивы DONUT, TRACE, SOLID рассмотрите самостоятельно:

Donut (Кольцо) - позволяет строить сплошные окружности и кольца. Этот примитив обладает свойством закрашивания, т.е. может быть закрашен текущим цветом при соответствующей настройке рисунка. Построение осуществляется в двух режимах: закрашенном и незакрашенном. Команда DONUT вызывается из падающего меню DRAW, экранного DRAW1 либо с клавиатуры.

Для построения колец необходимо задать два диаметра – inside (внутренний) и outside (наружный); для построения кругов внутренний диаметр задается равный нулю.

Автокад циклично запрашивает расположения, в которых должны быть нарисованы кольца (запрос в виде Center of doughnut - Центр кольца). Для завершения команды DONUT введите пустой ответ (Enter или пробел), либо нажмите ESC.

Trace (Полоса) - примитив Автокада, который, в отличие от отрезка, имеет ширину (width): ее запрашивает система один раз при входе в команду TRACE.

Хотя на самом деле Автокад хранит в памяти четыре вершины полосы, при отрисовке задается только ширина полосы и воображаемые конечные точки, лежащие на осевой линии. Концы смежных сегментов автоматически “подрезаются”,

поэтому отрисовка каждого сегмента производится только после того, как будет задана конечная точка следующего сегмента или не будет завершена команда. Торцы одного сегмента полосы всегда строятся перпендикулярно осевой линии. Полоса может быть закрашенной либо нет. Порядок закрашки для всех примитивов, которые обладают этим свойством, одинаков (см. выше).

Команда TRACE вызывается только с клавиатуры.

Solid (Фигура) - примитив Автокада, обладающий свойством закрашки и представляющий собой сплошную область. Вызывается из падающего меню DRAW – SURFACE – 2D Solid; из экранного меню DRAW2 – SURFACE – Solid; либо с клавиатуры командой SOLID.

Сплошная область получается путем ввода треугольных или четырехугольных секций, состоящих соответственно из 3-х или 4-х последовательно введенных точек; ввод можно продолжить, присоединяя следующую фигуру, прилегающую к первой, задавая следующие вершины как 3-ю и 4-ю. Чтобы закончить ввод вершин фигуры, следует дать «пустой» ответ (нажать ENTER), либо прервать выполнение команды (ESC).

Особенностью ввода координат является ее перекрестная последовательность: для получения сплошной четырех- или многоугольной фигуры вершины следует вводить всегда слева направо либо всегда справа налево). Фигура может иметь только контуры при условии, если закрашка отключена (FILLMODE = 0).



Вопросы для самоконтроля:

- 1. Какой командой строится окружность, а какой - кольцо?**
- 2. Какие примитивы могут быть закрашены и какая системная переменная назначает (или отменяет) закрашку примитивов?**
- 3. Чем отличается примитив ПОЛОСА от примитива ОТРЕЗОК?**
- 4. Расскажите о преимуществах команды POLYGON при построении правильных 3- и 4-угольников.**
- 5. Перечислите возможности Автокада для построения прямоугольников и эллипсов.**

ЗАНЯТИЕ 3: ПОЛИЛИНИЯ. РЕДАКТИРОВАНИЕ ПОЛИЛИНИИ.

Цель работы: приобретение навыков в построении и редактировании примитива полилиния

№ упражнения	Рабочий файл	Сохранить
3.1	Новый	Plin.dwg
3.2	Plin.dwg	
3.3	Plin.dwg	

POLYLINE (Полилиния) - наиболее универсальный примитив Автокада, поскольку предлагает широкий спектр возможностей; это единый объект, который может состоять из множества сегментов отрезков и дуг различной ширины. На основе полилинии в Автокаде создаются “производные полилинии”, с которыми Вы уже познакомились: это кольцо, многоугольник, прямоугольник и эллипс. Полилиния имеет собственную команду редактирования **PEDIT (ПОЛРЕД)**, с помощью которой любой объект, состоящий из расчлененных отрезков и дуг, может быть преобразован в полилинию. К разомкнутой полилинии можно также добавить незамкнутый сегмент (при условии, если добавляемый сегмент имеет с полилинией общие конечные точки), задать или изменить ширину сегментов; замкнуть или разомкнуть, сгладить, изменить положение вершин, и т.д.

 Полилиния строится при помощи команды **POLYLINE** или **PLINE (ПЛИНИЯ)**, которая находится в падающем и экранном меню DRAW и DRAW1 и плавающей панели DRAW. После запуска команды и ввода начальной точки в командной строке и на странице экранного меню появляется список опций полилинии:

1) режим построения линейных сегментов

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>:

Дуга/Замкни/Полуширина/Длина/Отмени/Ширину/<Конечная точка сегмента>:

2) режим построения дуговых сегментов

An-

gle/CEnter/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/<Endpoint of arc>:

X_ /H_ /Z_ /H_ /P_ /Z_ /

вторая точка/Отмени/Ширина/<Конечная точка дуги>:

Этот список достаточно велик, поэтому следует остановиться на их описании подробнее (в фигурных скобках указана ключевая буква опции):

1) режим построения линейных сегментов:

Arc <a> (Дуга) – выход на строку 2) построений дуговых сегментов;

Close <c> (Замкни) – присоединить конечную точку последнего сегмента с начальной точкой полилинии; опция того же толка, что и в команде отрезок с той лишь разницей, что полилиния замыкается отрезком либо дугой в зависимости от текущего режима рисования;

Halfwidth <h> (Полуширина) - удобна для широких сегментов, поскольку позволяет закрепить конец “резиновой нити” (т.е. режим слежения) на оси сегмента; в остальном то же, что и width (ширина);

Length <l> (Длина) - строит прямолинейный сегмент заданной длины под тем же углом, что и предыдущий. Если предыдущим сегментом была дуга, то строится линия, касательная к этой дуге. Если опция задается в начале построения, линия откладывается параллельно горизонтальной оси в положительном направлении, если длина задана положительно;

Width <w> (Ширина) - запрашивает начальную и конечную ширину последующего сегмента. Значение задается числом либо указанием двух точек на экране, расстояние между которыми и воспринимается за ширину сегмента. По умолчанию начальная ширина приравняется к конечной и далее для последующего сегмента.

Undo <u> (Отмени) - отменяет последний сегмент. Отменять можно последовательно до начальной точки построения.

End point of line/arc (Конечная точка линейного/дугового сегмента) - эта опция появляется в конце командной строки полилинии в фигурных скобках, что означает, что по умолчанию Автокад ждет ввод конца сегмента.

2) режим построения дуговых сегментов:

Angle <a> (Угол); CEnter <ce> (Центр); Direction <d> (Направление); Radius <r> (Радиус); Second pt <s> (Вторая точка) – опции для построения дуг (см. Упражнение 3.1. Построение дуг);

Line <l> (Отрезок) – переход в режим 1) построения линейных сегментов;

Halfwidth <h> (Полуширина); Width <w> (Ширина); Undo <u> (отмени) - выполняют те же функции, что и в режиме отрисовки линейных сегментов.

Дуговой сегмент по умолчанию проводится касательным к предыдущему сегменту. Основные опции те же, что и у команды ДУГА.

Упражнение 3.1. Применение опции Width.

Постройте в новом рисунке стрелку при помощи полилинии. Для этого задайте первому сегменту переменную толщину (например, начальную = 0, конечную = 30). Длина первого сегмента = 50. Задайте второму сегменту постоянную толщину (например, 3). Длина сегмента = 60 (рис. 3.1):



Рис. 3.1

Command: _pline
Specify start point:
Current line-width is 0.0
Specify next point or
[Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: w
Specify starting width <0.0>:
Specify ending width <0.0>: 30
Specify next point or
[Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0,-50
Specify next point or
[Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: w
Specify starting width <30.0>: 3
Specify ending width <3.0>:
Specify next point or
[Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0,-60

Постройте симметричную фигуру толщиной линии = 2 с использованием линейных и дуговых сегментов (рис. 3.2):

Command: _pline
Specify start point:
Current line-width is 3.0
Specify next point or
[Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: w
Specify starting width <3.0>: 2
Specify ending width <2.0>:
Specify next point or
[Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @80,0
Specify next point or
[Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: a
Specify endpoint of arc or

[Angle/CEnter/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: @0,30

Specify endpoint of arc or

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

Specify next point or

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

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

Specify Length of line: Длина отрезка: 80

Specify next point or

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

Specify endpoint of arc or

[Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]:

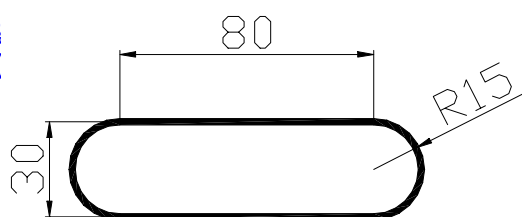


Рис. 3.2

Упражнение 3.2. Построение объекта при помощи полилинии

Войдите в рисунок **plin**. Постройте при помощи команды **POLYLINE** (ПЛИНИЯ) деталь, показанную на рис. 3.4 и имеющуюся в рисунке **plin** в качестве образца. Эту деталь можно построить различными опциями полилинии и способами задания координат. Предлагается один из способов построения:

Command: pline Команда: ПЛИНИЯ

Specify start point: От точки: 50,50

Current line-width is 0.0 Текущая ширина равна 0.0

Specify next point or

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

К точке или [Дуга/Замкни/Полуширина/Длина/ОТМени/Ширина]: @90,0

Specify next point [...]: @50<30

Specify next point [...]: a (переход в режим построения дуг)

Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second

pt/Undo/Width]: a (построение дуги по углу)

Specify Included angle: Центр угол: 90

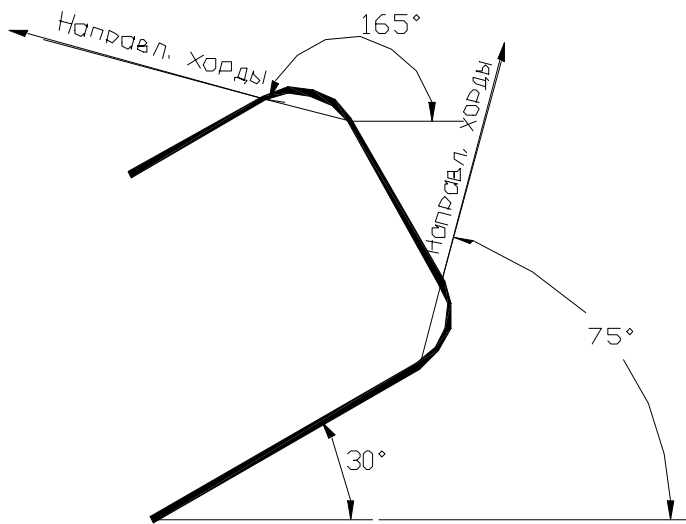


Рис. 3.3

Specify endpoint of arc or [Center/Radius]: **r** (выбрать опцию **радиус**)

Specify radius of arc: **10**

Specify direction of chord for arc<30>:
Направление хорды <30>: **75**

Specify endpoint of arc or [Angle/CENTER/Close/Direction/ Halfwidth/Line/ Radius/Second pt/Undo/Width]: **L**
 (переход в режим построения отрезков)

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

Specify Length of line: Длина отрезка: **30** (строим отрезок по касательной к дуге)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **a**
 (переход в режим построения дуг)

Specify endpoint of arc or [...]: **a** (построение дуги по углу)

Specify Included angle: Центральный угол: **90**

Specify endpoint of arc or [Center/Radius]: **r** (выбрать опцию **радиус**)

Specify radius of arc: **10**

Specify direction of chord for arc <120>: *Направление хорды:* **165** (см. рис. 3.3.)

Specify endpoint of arc or [Angle/CENTER/Close/Direction/ Halfwidth/Line/ Radius/Second pt/Undo/Width]: **L**
 (переход в режим построения отрезков)

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: **L**
 (выбор опции **Длина** — для построения отрезка по касательной к дуге)

Specify Length of line: Длина отрезка: **25**

Specify next point or [Arc/Close/ Halfwidth/Length/Undo/Width]: **@-16.6,34.2**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **@-60,0**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @-40,-40

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c (поли-
линия должна замкнуться отрезком в начальной
точке 50,50).

Закончить построение. Сравните получен-
ный результат с рис. 3.4.

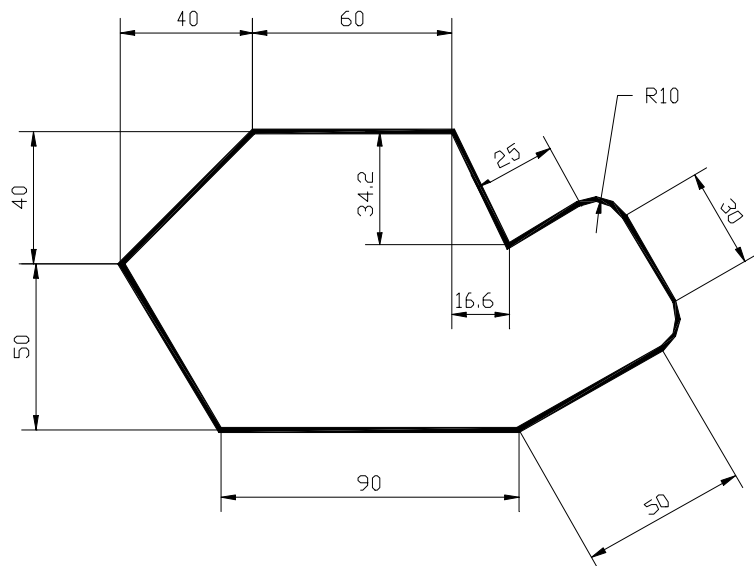


Рис. 3.4

Редактирование полилинии

осуществляется при помощи команды **PEDIT (ПОЛРЕД)**, находящейся в меню MODIFY и плавающей панели MODIFY П (пиктограмма Edit Polyline). Кроме того, данная команда позволяет преобразовать отрезки и дуговые сегменты в полилинию. После вызова команды PEDIT в командной строке появляется приглашение: *Select polyline (выберите полилинию)*, а в графической зоне вместо перекрестия появляется прицел, позволяющий отметить нужный сегмент или примитив. Если выбранный объект не является полилинией, система уточнит:

Object selected is not a polyline **Выбран-
ный объект не полилиния**

Do you want to turn it into one? <Y> **Сде-
лать его полилинией? <Да>** (по умолчанию пред-
лагается положительный ответ).

При положительном ответе объект преоб-
разуется в полилинию и его можно редактировать
при помощи команды ПОЛРЕД, имеющей сле-
дующие опции:

*Enter an option [Close/Join/Width/Edit ver-
tex/Fit/Spline/Decurve/Ltype
gen/Undo]:*

Close(Open) - Замкни (Разомкни) - отрисовывается объект, соединяющий конечную и начальную точки полилинии (удаляет замыкающий сегмент).

Join (Добавь) - добавляет к разомкнутой полилинии другие полилинии, дуги или отрезки. Слияние происходит с крайней точкой текущей полилинии, при этом конечная точка присоединяемого сегмента становится крайней точкой полилинии, и.т.д.



Если сегменты имеют несмыкающиеся вершины (т.е. построенные “на глаз”, без использования шаговой или объектной привязки, либо без точного ввода координат), их добавление к полилинии невозможно.

Width (Ширина) - устанавливает единую ширину для всех сегментов.

Edit vertex (Редактирование вершин) - предлагает выбрать в режиме слежения (появляется передвигающийся с помощью устройства указания крестик - метка для редактируемой вершины) одну вершину и выполнить над ней различные операции редактирования.



Полилиния с точки зрения Автокада - связанный список вершин, между которыми отрисовываются линейные и дуговые сегменты. Последовательность вершин в этом списке соответствует порядку их введения или присоединения в процессе рисования либо редактирования.

Опции редактирования вершин:

Next/Previous (След/Пред) - позволяет передвигать метку “X” на предыдущую или следующую вершину, при этом передвижение метки за первую или последнюю вершины не осуществляется даже в замкнутой полилинии. Передвижение метки осуществляется устройством указания (мышью, курсором) в направлении построения или добавления полилинии при опции **Next** и в обратном при опции **Previous**.

Break (Разорви) - при выборе одной и той же вершины полилиния разрывается после дополнительной опции **Go (Выполни)** без удаления сегмента; при последо

вательном выборе двух вершин удаляется сегмент.

Insert (ВСтавь) - добавляется новая вершина между текущей и следующей после указания точки при запросе **Enter location of new vertex** (Введите положение новой вершины).

Move (ПЕренеси) – изменение положения отмеченной вершины после указания точки при дополнительном запросе **Enter new location** (Введите новое положение).

Straighten (Выпрями) - замена нескольких сегментов одним между двумя выбранными вершинами после дополнительной опции **Go (Выполни)**. Если задается только одна вершина (без перемещения маркера), то будет спрямлен следующий за вершиной сегмент, если он является дугой.

Tangent (Касат) - связывает направление касательной с текущей вершиной для последующего использования сглаживающей кривой, при этом запрашивается **Direction tangent (направление касательной)**.

Width (Ширина) - устанавливает ширину сегмента, следующего за отмеченной вершиной. Позволяет ввести начальную и конечную ширину сегмента. Изменения ширины станут видимы после регенерации рисунка опцией **Regen (РЕген)**.

eXit (выХод) - возвращает в командную строку Pedit.

Fit (Сгладь); Spline (Сплайн) - сглаживает вершины полилинии дугами окружности (Fit) или полиномами различного порядка (Spline); при этом добавляются дополнительные вершины для вычисленной кривой. Количество добавляемых при вычислении кривой вершин регулируется системной переменной **SPLINESEGS**. Тип сплайна управляется системной переменной **SPLINETYPE**. Кривая проходит через первую и последнюю вершины полилинии, но не обязательно через остальные. Исходные вершины (каркас) резервируются и могут быть восстановлены опцией **Decurve (Убери сглаживание)**. Опция **Decurve** одинакова и для опции Fit, и для Spline.

Ltypegen – генерация полилинии в ее вершинах в случае построения ее несплошными типами линий.

Undo (Отмени) - отменяет выполнение последней опции редактирования: последовательно

может отменить весь ход редактирования за исключением преобразования сегментов в полилинию.

eXit (выХод) - выход из команды Pedit.

Упражнение 3.3. Редактирование полилиний.

После того, как Вы построили объект полилинией, попытаемся его отредактировать командой PEDIT (ПОЛРЕД).

Вызовите команду PEDIT и выберите только что построенную полилинию. Перед Вами появилась командная строка редактирования, в которой для начала выберем опцию **Width (Ширина)** и зададим ширину, равную 1.5:

*Enter an option [Open/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]:***w**

Введите опцию [Разомкни/Добавь/Ширина/Вершина/СГладь/Сплайн /Убери сгл./Типлин/Отмени] (выбирается опция Ширина)

Specify new width for all segments: Введите новую ширину для всех сегментов: **1.5**

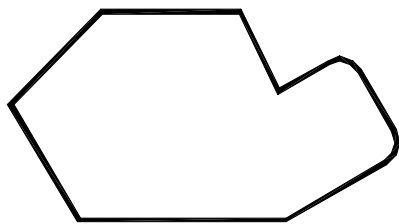


Рис.3.5

Ваша полилиния должна приобрести широкий контур, как на рис. 3.5.

Выполните сглаживание полилинии.

Open/Join/Width/Edit_vertex/Fit/Spline/Decurve /Ltype gen/Undo/eXit/<X>: **f** (сгладь)

*Разомк-
ни/Добавь/Ширина/Вершина/СГладь/СПлайн
/Убери сгл./Типлин/Отмени/выХод/<X>:*

Попробуйте сгладить полилинию опциями Fit (сгладь) и Spline (сплайн). Та и другая опция отменяются опциями Decurve или Undo. Результат может быть похож на рис. 3.6.

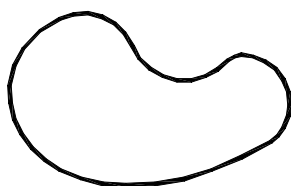


Рис. 3.6

Выйдите из командной строки редактирования полилинии при помощи опции eXit (выХод).

Постройте отрезком (команда Line) три незамкнутых сегмента (рис. 3.7).

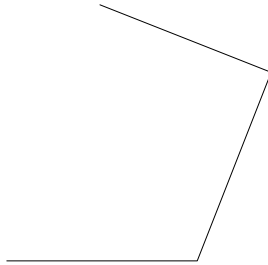


Рис. 3.7

Командой Pedit выберите один из построенных сегментов:

Command: pedit

Select polyline:

Object selected is not a polyline (выбранный объект не полилиния)

Do you want to turn it into one? <Y>

Обратить объект в полилинию <Да> (согласитесь)

Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltypegen/Undo]: j

(введите опцию Join – добавить- и укажите прицелом два других отрезка

Select objects: 1 found

Select objects: 1 found, 2 total

Select objects:

2 segments added to polyline (два сегмента добавлены в полилинию)

Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltypegen/Undo]: c

(выберите опцию Close – замкни; в результате должен получиться замкнутый объект как на рис. 3.8)

Enter an option [Open/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltypegen/Undo]:

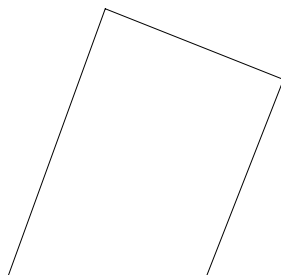


Рис. 3.8

Продолжим редактирование полученного замкнутого объекта на уровне вершин. Для этого введите опцию Edit Vertex. Перечень опций для редактирования полилинии в командной строке заменится на опции редактирования вершин. На самом объекте появится метка в виде крестика для отметки нужной вершины. Продвижение меткой по вершинам осуществляется клавишей Enter, а направление продвижения метки регулируется оп

циями Next (следующая) и Previous (предыдущая). Выберите любую вершину и введите опцию Width (ширина), которая позволяет назначать индивидуальную ширину сегменту, которому принадлежит данная вершина (сегмент относительно вершины выбирается по ходу метки). Назначьте всем сегментам переменную толщину (0 и 4) и закончите редактирование (дважды введите опцию X). Результат редактирования объекта на уровне вершин показан на рисю 3.9.

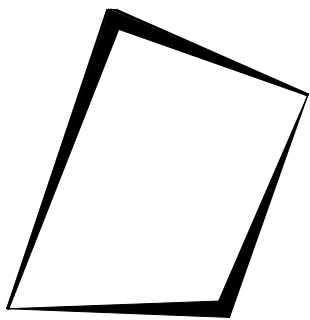


Рис. 3.9

Закончите выполнение упражнений.



Вопросы для самоконтроля:

- 1. Что такое полилиния? Какие опции для построения полилинии Вам известны?**
- 2. Перечислите особенности примитива POLYLINE (ПОЛИЛИНИЯ) по сравнению с остальными примитивами.**
- 3. Какие производные полилинии Вы знаете?**
- 4. Как построить линейный сегмент полилинии по касательной к предыдущему сегменту?**
- 5. Как задать переменную ширину сегментов полилинии?**
- 6. При помощи какой команды отрезок или дуговой сегмент можно преобразовать в полилинию?**
- 7. Как объединить полилинию с другой полилинией, или с отрезком, или с дуговым сегментом? Какие требования при этом должны быть соблюдены?**
- 8. Как можно видоизменить построенную полилинию? Какие возможности команды PEDIT (ПОЛРЕД) Вы знаете?**

ЗАНЯТИЕ 4: РЕЖИМЫ ОТСЛЕЖИВАНИЯ.

ВЫЧИСЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ

Цель работы: приобретение навыков при работе с режимами точного построения и вычисления площадей объектов

№ упражнения	Рабочий файл	Сохранить
4.1	Новый	Tracking.dwg
4.2		
4.3	Area.dwg	Area.dwg

Режимы отслеживания совместно с применением объектной привязки позволяют ускорить и упростить построение объектов, а также обеспечивают максимальную точность построения.

Polar Tracking. Полярное отслеживание.

Позволяет отследить по траектории фиксированного угла необходимое расстояние. Возможна угловая и линейная шаговые привязки. В диалоговом окне Drafting Setting, Snap and Grid (меню TOOLS) назначается шаговая привязка вдоль полярной траектории (активизируется пункт Polar Snap и в окне Polar distance назначается величина шага) – рис. 4.1.

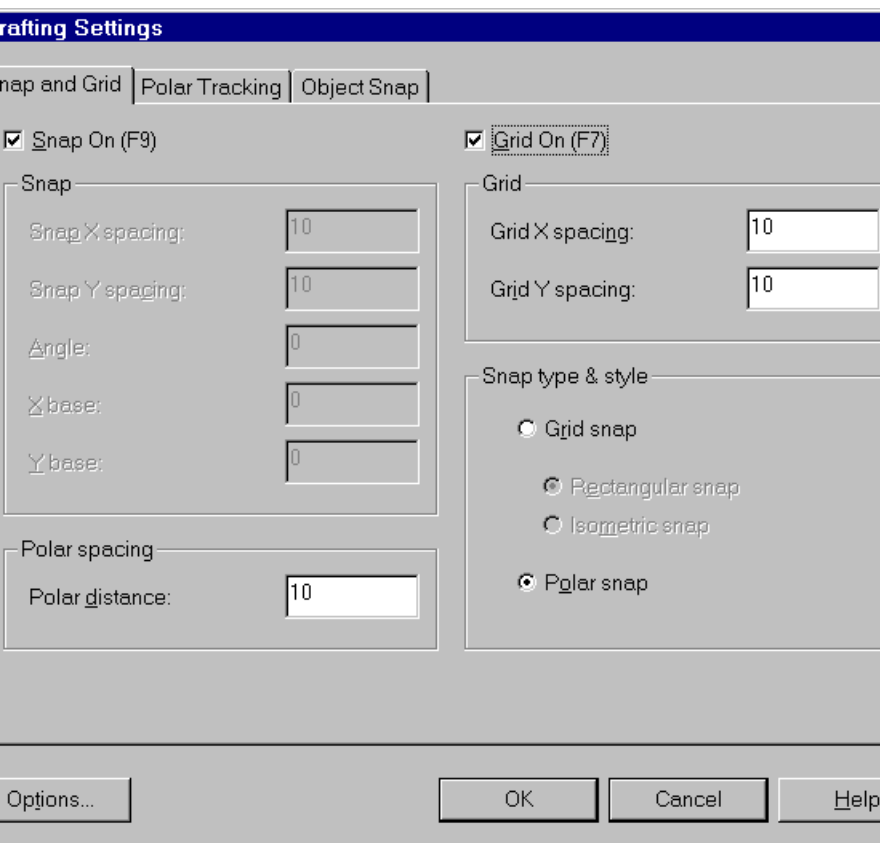


Рис. 4.1

При этом шаговая привязка по сетке отменяется. Величина углового шага назначается в диалоговом окне Polar Tracking (рис. 4.2) – Increment angle. Назначенный угол из предлагаемого списка

будет являться угловым приращением, с которым будут появляться полярные траектории от 0 до 360°. Угол, не кратный предлагаемому, можно назначить как дополнительный, однако его величина не будет являться приращением. Расстояние и угол траектории относительно последней введенной точки сообщается в строке-подсказке. В зависимости от настроек, угол полярного отслеживания можно отсчитывать как от горизонтали (активна строка Absolute в настройках диалогового окна Polar Tracking, рис. 4.5), так и от предыдущего направления (активна строка Relative to last segment – относительно последнего построенного сегмента). При активной объектной привязке Intersection отыскиваются точки на пересечении траектории с существующим объектом. Активизация полярного отслеживания осуществляется клавишей <F10> или кнопкой POLAR строки состояния.

Упражнение 4.1. Применение режима Polar Tracking.

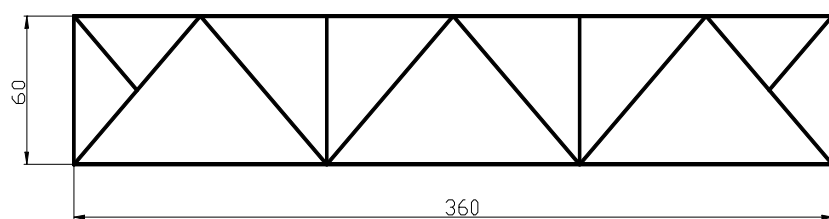


Рис. 4.2

Откройте новый рисунок. Войдите в диалоговое окно Polar Tracking (щелкните правой клавишей мыши на кнопке POLAR строки состояния и выберите из появившегося контекстного меню пункт Setting) и назначьте угол 45° (рис. 4.5). Активизируйте полярную привязку. В диалоговом окне Object Snap назначьте в качестве постоянной конечную точку и пересечение (Endpoint, Intersection).

Постройте прямоугольник 360 x 60 (рис. 4.2). Наклонные стержни каркаса постройте с использованием полярного отслеживания. Начните построение их нижнего левого угла. После ввода первой точки линейного сегмента подвигайте мышью: в режиме слежения будут появляться траектории под углом, кратным 45°. Первый сегмент строится под углом 45° (рис. 4.3,а). В момент пересечения траектории с горизонтальной линией высветится маркер привязки Intersection, а в строке-подсказке вместо сообщения о длине траектории и направлении вы увидите: “Polar: Intersection”

(рис. 4.3,б). Введите точку щелчком мыши. Следующий сегмент строится под углом 315° ($270 + 45$), и.т.д., до верхнего правого угла. С использованием полярного отслеживания постройте также наклонные отрезки, выходящие из верхней левой (угол 315°) и верхней правой (угол 225°) вершин; вертикальные отрезки. Каркас фермы готов.

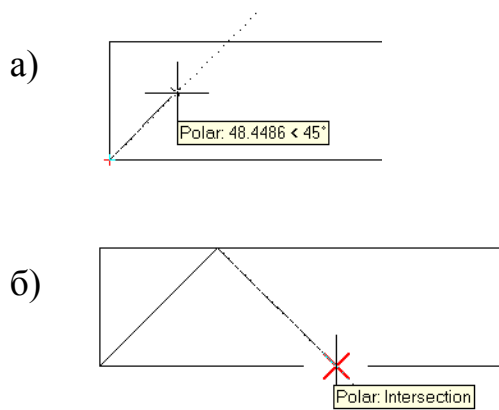


Рис. 4.3

Object Tracking. Отслеживание по объектной привязке.

Поиск точек, находящийся на одном горизонтальном, вертикальном (или под углом, назначенным полярным отслеживанием) уровне осуществляется режимом OTRACK. Активизируется клавишей <F11> или кнопкой OTRACK строки состояния. Кроме того, возможен временный режим отслеживания, который осуществляется щелчками в характерных точках с использованием пиктограммы Temporary Tracking Point (первая на панели объектных привязок).



Все режимы отслеживания и объектной привязки работают только при построении или редактировании.

Рассмотрим работу режима на простом примере – поиске центра прямоугольника. Для этого вызывается команда построения (например, отрезка) и объектной привязкой Midpoint помечаются (без щелчка!) две смежные середины прямоугольника. Если сторона помечена, то на ней останется крестик того же цвета, что и цвет маркера объектной привязки. Помимо крестика появятся траектории, проходящие через отмеченные точки. Как только перекрестие будет находиться на пересечении этих двух траекторий, загорятся два маркера объектной привязки: центр прямоугольника найден (рис. 4.4):

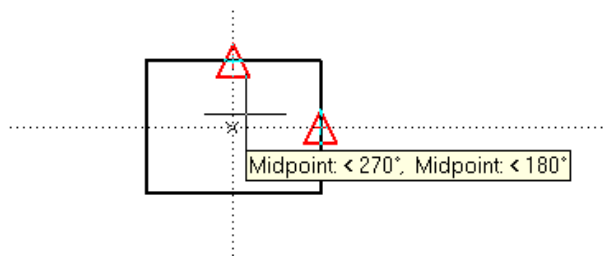


Рис. 4.4

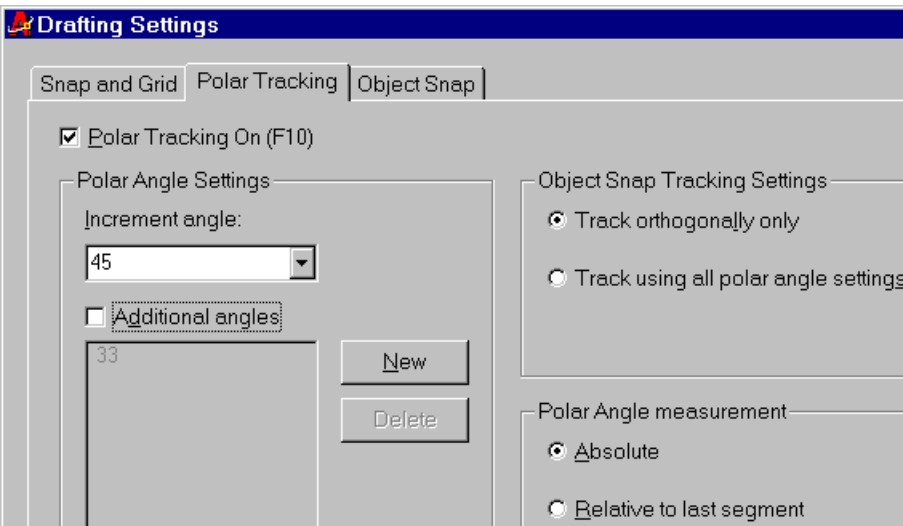


Рис. 4.5

Режим OTRACK может работать совместно с полярным отслеживанием, тогда можно вводить точки под любым углом, выравнивая их по уровню уже существующих.

На рис. 4.5. в диалоговом окне Polar Tracking назначаются следующие совместные настройки:

- Track orthogonally only (отслеживание только ортогональное)
- Track using all polar angle settings (отслеживание использует все установленные углы полярного отслеживания).

Дополнительные настройки объектной привязки и режимов отслеживания осуществляются в окне Drafting основных опций Автокада (загружается кнопкой Options диалогового окна Drafting Settings (рис. 4.6).

В левой стороне окна настроек назначаются режимы объектной привязки (видимость графических маркеров (Marker), подсказок (AutoSnap Tooltip), прицела (aperture box), назначить магнит (Magnet) для блокирования прицела на характерной точке, а также размер и цвет графических маркеров). В правой стороне назначается видимость трассировки и подсказок режимов отслеживания; ниже – размер апертуры (прицела объектной привязки).

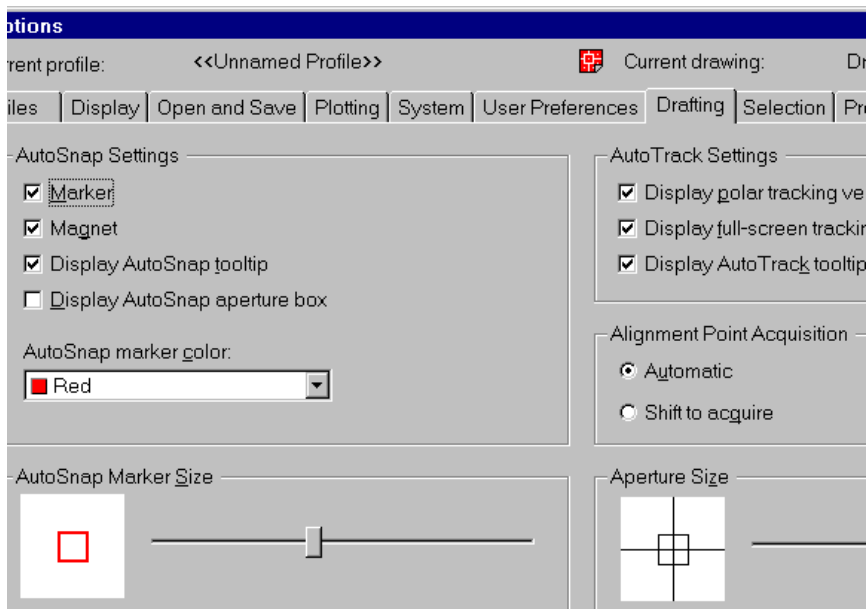


Рис. 4.6

✓ Если в момент отыскания характерной точки нажать и держать кнопку Tab, то на экране будут высвечены все активные характерные точки объектов, попавших в настоящий момент в прицел или задетых прицелом.

Упражнение 4.2. Построение фигуры с использованием режимов Polar Tracking и Object Tracking.

Загрузите диалоговое окно Snap and Grid и назначьте полярную шаговую привязку с шагом 10. В окне Polar Tracking введите угол приращения 30°. Остальные режимы оставьте по умолчанию (ортогональное отслеживание и отсчет углов от горизонтали). Необходимо построить фигуру (рис. 4.7), максимально используя режимы трассировки. Данная фигура имеет несколько вершин, находящихся на одном уровне, поэтому каждая последующая вершина может быть введена либо полярным отслеживанием, либо поиском пересечения трасс полярного и ортогонального отслеживаний. Так, точки 1,4,12; 5,6,10,11 находятся на одном

вертикальном уровне; точки 3,6,7; 8,11,12; 9 и 2 находятся на одном горизонтальном уровне.

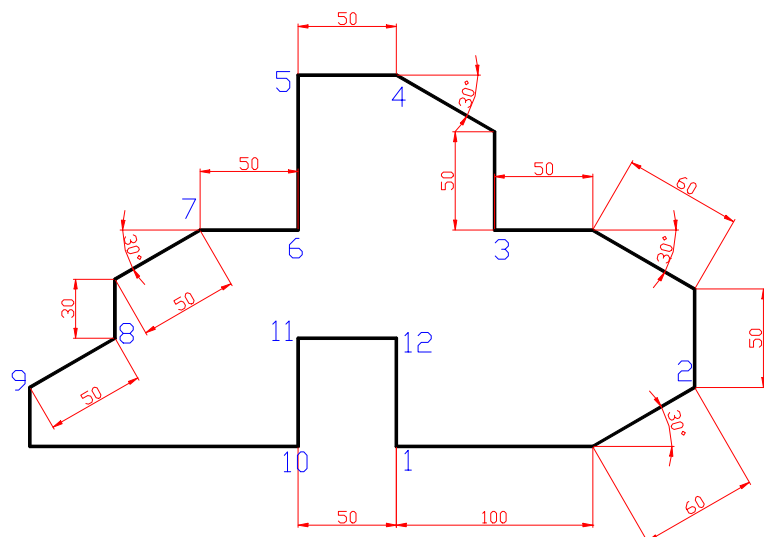


Рис. 4.7

Начнем построение из точки 1. Если Вы забыли назначить шаговую полярную привязку, щелкните правой клавишей мыши на кнопке SNAP строки состояния и выберите из контекстного меню пункт Polar Snap On. Отложите по полярному отслеживанию 100 единиц вправо. Следите за траекторией и подсказкой : “Polar: 100<0”. Следующий сегмент до точки 2 строится тоже по полярной траектории: “Polar: 60<30”. Далее до точки 3 откладываем по отслеживанию соответственно: “Polar: 50<90”, “Polar: 60<150”, “Polar: 50<180”. Теперь идем в точку 4, также следя за траекторией: “Polar: 50<90”, точку 4 вводим, используя координату X построенной точки 1 (т.е. ее вертикальный уровень). Для этого помечаем точку 1 (без щелчка!), поднимаемся по траектории точки 1 вверх и «ловим» полярную траекторию по углом 150°; при этом высветится графический маркер в точке 1, а у перекрестия появится подсказка: “Endpoint: <90, Polar: <150”(рис.4.8).

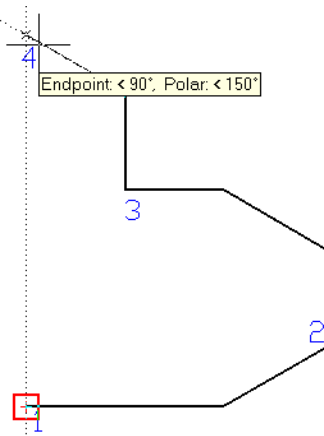


Рис. 4.8

Точка 5 строится по полярному отслеживанию: “Polar: 50<180”, а точка 6 – по горизонтальному уровню точки 3. Точка 7: “Polar: 50<180”, далее отслеживаем: “Polar: 50<210”, точка 8 – по уровню середины вертикального сегмента с началом в точке 2 : “Polar: <270, Midpoint: <180” (рис. 4.9).

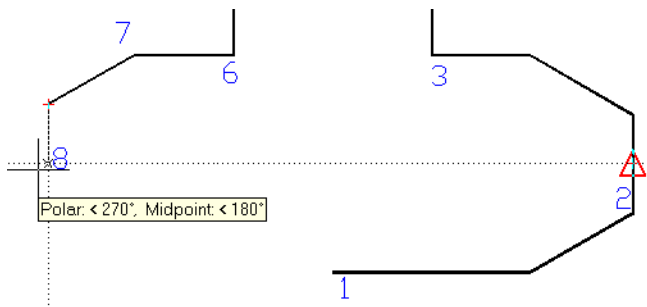


Рис. 4.9.

Построение точки 8

Точка 9 строится под углом 210° на уровне точки 2 (“Polar: <210, Endpoint: <180”); нижняя правая вершина – на уровне точки 1 (“Polar: <270, Endpoint: <180”); точка 10 – на уровне точки 6 (“Polar: <0, Endpoint: <270”); точка 11 – на уровне точки 8 (“Endpoint: <0, Polar: <90”);, а точка 12 – на уровне точки 1 (“Polar: <0, Endpoint: <90”.



Вопросы для самоконтроля:

1. При помощи какого режима можно обеспечить построение в чертеже объектов, наклонных под углом 30, 45 и 75°?
2. При помощи какого режима ввести точку, имеющую одну общую координату с другой точкой чертежа?

Вычисление площади.

Справочные средства Автокада позволяют измерять расстояния между точками, определять их положение в текущей системе координат, а также вычислять площади фигур. Для этой цели существует команда **AREA – ПЛОЩАДЬ**. Команда AREA работает в нескольких режимах :

- обычном, для вычисления площади одной фигуры по указанным точкам либо по указанию объекта (опция **object**) в целом, если он построен полилинией или ее производными;
- аддитивном – вычислении площади нескольких замкнутых фигур с суммиро

ванием значений площадей (опция **add**)
либо их вычитании (опция **subtract**).

Порядок вычисления площади одной фигуры:

1. Вызвать команду AREA (ее пиктограмма находится в группе пиктограмм справки Стандартной панели или через меню TOOLS – INQUIRY).



2. Последует запрос:

Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]:

Укажите первую точку или [Объект/Добавить/Вычесть]

Следует последовательно (с использованием привязки или указания точных координат вершин фигуры!) указать все вершины фигуры, если она построена несколькими примитивами, либо представляет собой фигуру, образованную пересечением других фигур. Если же вычисляемая площадь ограничена фигурой, построенной одной полилинией или ее производными, следует выбрать опцию Object и появившимся прицелом щелкнуть на фигуре. В командной строке появится результат вашего замера (указывается площадь и периметр фигуры).

Порядок вычисления площади фигуры, имеющей отверстия:

1. Вызвать команду AREA и выбрать опцию ADD – добавить (если сразу выберем опцию Subtract – вычесть, наша основная площадь станет отрицательной).
2. Вычислить в режиме добавления основную площадь любым из вышеописанных способов (в зависимости от способа построения). После завершения указания фигуры команда AREA вычислит площадь и периметр, но не завершится, а останется работать в режиме добавления.
3. Выбрать опцию Subtract – вычесть и указать фигуру или фигуры, которые следует вычесть из основной площади. Командная строка сначала сообщает площадь текущей фигуры, а затем суммарную (Total).

Упражнение 4.3. Вычисление площади фигур.

Откройте в Автокаде рисунок Area.dwg.

1. Вычислите внутреннюю площадь помещения (рис.4.10). Проверьте сначала, какими примитивами построено помещение (оно состоит из двух самостоятельных полилиний). Таким образом, если использовать опцию object, ответ будет неверным, поскольку команда Area после указания объекта мысленно его замкнет, если это возможно, и выдаст неверный результат, а вместо периметра укажет длину незамкнутой полилинии. Здесь необходимо обойти по привязке все внутренние точки, а при указании последней нажать Enter.

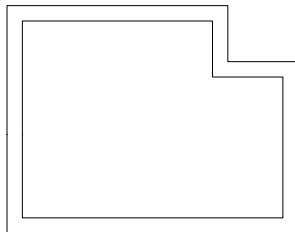


Рис. 4.10

Если все сделано верно, в результате вы получите (в единицах построения фигуры): $Area = 23259.4415$, $Perimeter = 641.2608$.

2. Вычислите площадь, полученную при пересечении других объектов (рис. 4.11). Здесь сложность заключается в точности измерения, поскольку присутствуют дуговые сегменты, которые по точкам указать невозможно. Для этого, как правило, примитивы объединяются в одну полилинию. Однако, здесь это сделать нельзя без нарушения целостности исходных объектов. Используем другой вариант – команду Boundary (Границы) – меню Draw.

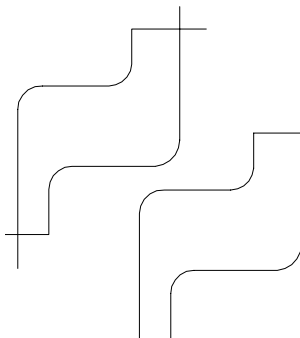


Рис. 4.11

После вызова команды Boundary укажите внутреннюю точку фигуры, образованной пересечением объектов. Теперь исходные объекты можно удалить (щелкните по выступающим отрезкам и затем нажмите Delete – останется только новый объект - рис. 4.11, справа). Введите команду Area и используйте опцию object. При верных действиях получим ответ: $Area = 26014.9283$, $Perimeter = 838.3011$

Вычислите внутреннюю площадь помещения (рис. 4.12), вычтя из общей площади площадь имеющихся в помещении колонн и лестничный марш. Используйте для этого режимы добавления и последующего вычитания. Контур помещения укажите при помощи опции object, колонны также укажите опцией object, а внешний контур лестничного марша – по точкам. Фигура 3 в рисунке по

строена в другом масштабе, поэтому ее изображение вызовите через диалоговое окно Named Views – вид 2.

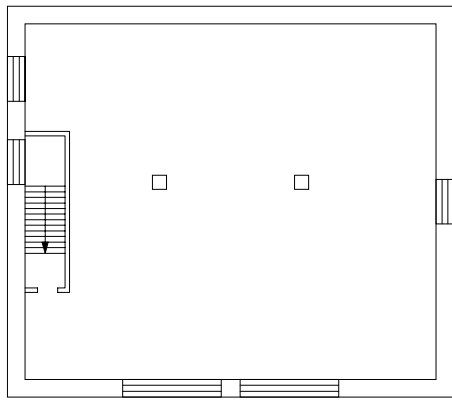


Рис. 4.12

Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]:

_a (введите режим Add)

Specify first corner point or [Object/Subtract]:

Specify next corner point or press ENTER for total

(ADD mode):_o (укажите внутреннее помещение)

Area = 105733600.0000, Perimeter = 41240.0000

Total area = 105733600.0000 (площадь внутреннего помещения)

Specify first corner point or [Object/Subtract]: _s

(введите опцию Subtract для вычитания колонн и лестничного марша)

Specify first corner point or [Object/Add]: _o (для указания колонн опция object)

(SUBTRACT mode) Select objects:

Area = 144400.0000, Perimeter = 1520.0000 (площадь и периметр одной колонны)

Total area = 105589200.0000 (общая площадь помещения без одной колонны)... и т.д., укажите

все вычитаемые объекты. Окончательно должен получиться ответ:

Total area = 100248800.0000

Закончите выполнение упражнений.



Вопросы для самоконтроля:

- 1. Какой командой вычисляется площадь фигуры?**
- 2. Какие требования предъявляются к измеряемой фигуре? Способы ее указания?**
- 3. Что вычисляет команда Area?**
- 4. Как вычислить площадь с отверстиями или неучитываемыми участками?**

ЗАДАНИЕ 5: ШТРИХОВКА. НАПИСАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ТЕКСТА

Цель работы: приобретение навыка штрихования и работы с текстом.

№ упражнения	Рабочий файл	Сохранить
5.1	Prim.dwg	Hatch1.dwg
5.2	Hatch.dwg	Hatch.dwg
5.3	Новый	Text.dwg

 **Штриховка** - единый объект Автокада, выполняется автоматически. Заштриховывание образца осуществляется командой **HATCH**, запущенной из командной строки или при помощи диалогового окна **Boundary Hatch**, которое может быть вызвано командой **BHATCH** из командной строки или экранного меню DRAW2; пиктограммой **HATCH** плавающей панели DRAW; пунктом **HATCH...** падающего меню DRAW.

 *Штриховка видна на экране только в том случае, если системная переменная **Fillmode=1**.*

Объект штрихования в диалоговом окне указывается двумя способами: точкой внутри области штрихования (пункт **Pick Point**) или средствами выбора **Select object** самого контура.

 *если выбираемый контур имеет разрывы, штриховка не создается или создается с пробелами; контур, образованный пересечением нескольких примитивов, следует выбирать **Pick Points**; контур, в который вложено несколько контуров - **Select Objects**.*

Если после указания контура система определяет, что он не замкнут, или что указанная точка вне контура, появится сообщение:

Valid hatch boundary not found Правильный контур не найден, после чего можно повторить попытку нового выбора.

Создание штриховки при помощи команды **HATCH**, введенной из командной строки, осуществляется двумя способами:

1. Начинается диалоговый режим, в котором запрашивается имя образца штриховки, его масштаб и угол наклона, выбор объектов, например:

Command: hatch Команда: штрих
Enter a pattern name or [?/Solid/User defined] <ANSI31>:

Введите образец или [?/Заливка/Создание образца]
<предлагаемый образец по умолчанию>

Если перед именем образца написать значок «*», то будет создаваться расчлененная штриховка. По умолчанию штриховка отрисовывается тем стилем, который задан в диалоговом окне Boundary hatch; чтобы задать другой стиль, ключевую букву его имени (n - Normal, o – outer, или i - ignore) следует записать через запятую после имени образца штрихования.

Specify a scale for pattern <1.0000>: Масштаб образца

Specify an angle for pattern <0>: Угол наклона образца

Select objects to define hatch boundary or <direct hatch>, Select objects:

Выберите объекты для создания границ штрихования, или <управлять штриховкой>, Выберите объекты:

После окончания выбора объектов рисуется штриховка.

2. Если объекты не выбирать, а нажать ENTER, тогда появится запрос:

Retain polyline? <N> С сохранением полилинии? <Нет>

Это означает, что вновь создаваемый контур из полилинии путем указания точек будет невидим (при ответе No) или видим (при ответе Yes).

Specify start point: От точки

Specify next point or [Arc/Close/Length/Undo]:

След. точка или
[Дуга/Замкни/Длина/Отмени]

После замыкания контура появится запрос:

Specify start point for new boundary or <apply hatch>:

Первая точка нового контура или создать штриховку.

Упражнение 5.1. Выполнение штриховки

Откройте рисунок prim. Выполните штриховку объектов в рисунке:

1. При помощи диалогового окна **Boundary Hatch** назначьте любой образец из пункта Pattern. Используйте кнопку Pick points и укажи

те точку внутри эллипса (рис. 5.1). Завершение выбора контура – ENTER. Отрегулируйте масштаб в предварительном просмотре Preview (возврат в диалоговое окно – ESC), затем нажмите ОК.

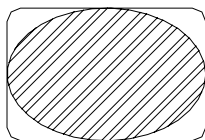


Рис. 5.1

2. Используя кнопку выбора Select Objects, последовательно выберите (или сразу рамкой) все контуры фигур (рис. 5.2). Измените образец и отрегулируйте масштаб штриховки на предварительном просмотре. Заштрихуйте нормальным стилем (по умолчанию он назначен в закладке Advanced).

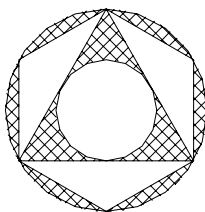


Рис. 5.2

Вызовите вновь диалоговое окно **Boundary Hatch**. Текущими настройками в окне являются настройки рис. 5.2. Используйте кнопку копирования настроек Inherit Properties и скопируйте на экране предыдущую штриховку (рис. 5.1). Настройки изменятся автоматически. Теперь укажите один из контуров (рис. 5.3) и нажмите ОК.

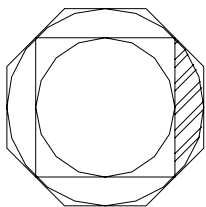
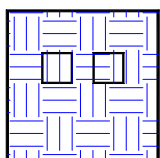
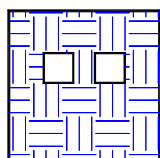


Рис. 5.3

3. Постройте внутри квадрата два прямоугольника. Вернитесь в диалоговое окно **Boundary Hatch**. Выберите из закладки Other Predefined образец «EARTH» («земля»). При помощи Pick Points укажите точку внутри квадрата и выполните предварительный просмотр. Штриховка заполнит квадрат и обойдет два прямоугольника (рис. 5.4, слева), так как они считаются островками внутри замкнутого контура. Нажмите на кнопку Remove Islands – удалить островки. Щелкните прицелом на обоих прямоугольниках и снова запустите предварительный просмотр – теперь весь квадрат должен заштриховаться полностью (рис. 5.4, справа). Нажмите



ОК.

Рис. 5.4

5. Предварительно постройте три отрезка (рис. 5.5, сверху). При помощи команды HATCH, заданной с клавиатуры, создайте свой контур из полилинии и заштрихуйте область, показанную на рис. 5.5. образцом EARTH. Образец штриховки «EARTH» («земля») уже является текущим. Введите команду Hatch с клавиатуры. Последует диалог:

Command: hatch

Enter a pattern name or [?/Solid/User defined] <EARTH>: (предлагается образец по текущим настройкам – согласитесь, т.е. нажмите ENTER)

Specify a scale for the pattern <1.2500>: (масштаб по текущим настройкам)

Specify an angle for the pattern <0>: 45 (угол предлагается равным нулю – задайте 45)

Select objects to define hatch boundary or <direct hatch>:

Select objects: (вместо выбора объектов нажмите ENTER)

Retain polyline boundary? [Yes/No] <N>: (на запрос – сохранять ли новый контур – согласитесь с предложением его не сохранять)

Specify start point: (начните построение полилинии. Поскольку контур должен быть замкнутым, следует обойти с привязкой вершины существующих отрезков, а затем построить контур земли)

Specify next point or [Arc/Close/Length/Undo]: (чтобы закончить построение, используйте опцию CLOSE –замкни)

Specify start point for new boundary or <apply hatch>: (введите ENTER – применить штриховку).

Результат сравните с рис. 5.5, внизу.

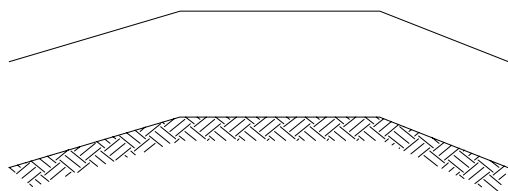


Рис. 5.5

6. Отредактируйте существующую штриховку (рис. 5.1). Для этого войдите в падающее меню Modify и выберите пункт Hatch. В командной строке появится запрос выбора штриховки:

Select associative hatch object:

Укажите прицелом на штриховку эллипса. После указания штриховки на экране появится диалоговое окно Hatch Edit, по сути то же, что и окно Boundary Hatch, но ограниченное в применении. Разрешается изменить образец, масштаб, угол наклона. Измените образец на любой другой, выберите масштаб и нажмите ОК.

Закончите упражнение и сохраните файл под именем Hatch1. Для этого используйте команду Save as (меню File).

УПРАЖНЕНИЕ 5.2 Самостоятельная работа по выполнению штриховки

Откройте файл **Hatch.dwg** и выполните самостоятельно штриховку на предлагаемом образце. Чтобы удобнее было работать, используйте два видовых экрана. Экраны назначаются в падающем меню View – Viewports – 2 Viewports. В файле Hatch удобнее использовать вертикальные экраны. В одном экране должно быть изображение заштрихованного объекта, в другом – объекта незаштрихованного, предназначенного для работы.



Вопросы для самоконтроля:

- 1. Как выбрать образцы штриховки? Если настроенный образец уже используется в чертеже, как вернуть настройки образца?**
- 2. Какие Вы знаете стили штрихования?**
- 3. Какие способы выбора объектов предлагает Автокад? В чем преимущества того и другого способа?**
- 4. Какая системная переменная регулирует видимость штриховки?**

Нанесение текста. В Автокаде существуют несколько команд для написания текста: TEXT, DTEXT, MTEXT.

STYLE (Стиль) – задается при помощи диалогового окна **Text Style** (падающее меню FORMAT).

Каждый текстовый стиль имеет свое имя, поэтому в рисунке может быть несколько стилей, которые можно назначать при вводе текста. Каждый стиль включает:

- имя текстового шрифта;
- Height (высоту написания);

- Width Factor (степень сжатия);
- Oblique Angle (угол наклона);
- Effects (эффекты): Upside down (перевернутый); Backwards (справа налево); Vertical (вертикальное написание текста).



Заданная высота текста в стиле является определяющей. Если она равна нулю, то каждый раз при написании текста запрашивается его высота, что позволит ее регулировать. Если имеется несколько стилей в рисунке, целесообразно заранее фиксировать высоту текста.

Упражнение 5.3. Работа с текстом

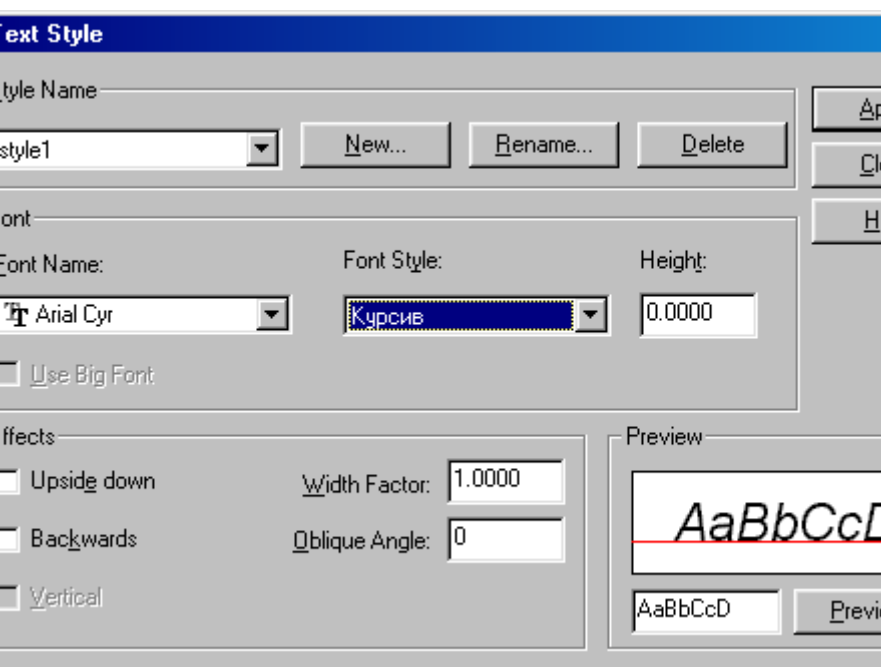


Рис. 5.6

В новом рисунке создайте свой текстовый стиль (рис. 5.6). Выберите шрифт, стиль написания (например, курсивом). Имя стилю можно задать, или оставить предлагаемое по умолчанию – style1.

Начертите несколько прямоугольников : 120x15; 70x25; два 23x5.

Владимирский государственный университет

Рис. 5.7

В первом прямоугольнике (рис. 5.7) при помощи команды DTEXT напишите «Владимирский государственный университет» так, чтобы надпись была полностью вписана в прямоугольник 120x15. Для этого используйте опцию размещения выровненного текста Fit. Укажите на одном горизонтальном уровне граничные точки текстовой строки (включите режим ORTHO, чтобы граничные точки будущей текстовой строки оказались на одной горизонтальной прямой и отключи

те режим OSNAP, чтобы случайно не привязаться к вершинам прямоугольника, а отступить от них немного внутрь). На запрос о высоте текста введите 5, после чего напишите текст и дважды нажмите ENTER (первый раз означает переход на другую строку, второй – окончание ввода).

<i>Курсовая работа по проектированию</i>
--

Рис. 5.8

В прямоугольнике 70x20 (рис. 5.8) при помощи команды DTEXT напишите двустрочный текст «Курсовая работа» – первая строка; «по проектированию» – вторая строка. Используйте опцию размещения текста по центру Center. Укажите центр прямоугольника и задайте высоту текста 5. Напишите первую строку, затем нажмите ENTER, напишите вторую строку и дважды нажмите ENTER.

В прямоугольнике 23x5 (рис. 5.9) напишите «Разработал» с указанием начала строки. Высоту текста задайте =3. Затем щелкните левой кнопкой мыши в начале другого прямоугольника 23x5 и напишите «Принял». Если слово «Разработал» не будет помещаться, сократите.

<i>Разработ.</i>
<i>Принял</i>

Рис. 5.9

Написанный текст можно редактировать. Содержание текстовой строки редактируется при помощи команды DDEDIT (пиктограмма находится в группе пиктограмм Modify2). Изменение текста построчно (высота, способ размещения, изменение стиля) осуществляется в диалоговом окне Properties (стандартная панель или Ctrl-1). Для редактирования в окне Properties удобнее текстовую строку сначала выделить ручками (т.е. щелкнуть на строке перекрестием).

Редактирование текста и способ написания текста командой MTEXT разберите самостоятельно.



Вопросы для самоконтроля:

- 1. Какие возможности у команды DTEXT для размещения текстовой строки на экране?**
- 2. Что такое текстовый стиль?**
- 3. Как отредактировать созданный текст?**

ТЕМА 2
РЕДАКТИРОВАНИЕ
ЗАНЯТИЕ 6. РЕДАКТИРОВАНИЕ

Цель работы: изучение команд редактирования и приобретение навыков в работе с ними.

№ упражнения	Рабочий файл	Сохранить
6.1 Copy	Red.dwg	Red.dwg
6.2 Move		
6.3 Rotate		
6.4 Scale		
6.5 Align		
6.6 Mirror		
6.7 Break		
6.8 Lengthen		
6.9 Boundary		
6.10 Offset		
6.11 Trim		
6.12 Extend		
6.13 Chamfer		
6.14 Fillet		
6.15 Stretch		
6.16 Array		
6.17 Grips		

Откройте файл **red.dwg**. Файл содержит задания по командам редактирования. Для каждой команды существует поименованный вид, который вызывается из диалогового окна Named Views (стандартная панель). Необходимо в окне выделить вид, который назван по имени команды, и сделать его текущим (кнопка Set Current).



Перечень и последовательность выполнения упражнений приведена в таблице. В тексте данного задания приводится описание команд редактирования (не включены команды редактирования объектов – штриховки, мультилиний и т.д., за исключением краткого описания команды редактирования полилинии)..

Перечень команд:



ALIGN (Выровняй). Меню Modify - 3D Operation (Modify2). Команда, позволяющая одновременно перемещать и поворачивать объекты. Осуществляет по запросам пар исходных (source) и целевых (destination) точек. Если расстояние между двумя исходными и двумя целевыми точками не совпадает, команда делает запрос о масштабировании объекта: “Scale object to alignment points?” При положительном ответе <Y> выровненный объект масштабируется.



ARRAY (Массив). Меню Modify (Modify2). Тиражирование объектов или его частей. Массив может быть прямоугольный, параллельный системе координат, прямоугольный наклонный и круговой. При построении кругового массива элементы строятся по полному кругу или его части, поворачиваются относительно центра массива или нет.

Первоначально выбирается элемент массива любым известным способом. Далее следует указать, прямоугольный (<R> - Rectangular) или круговой (P - Polar) массив создается. Для прямоугольного массива задаются:

Number of rows Число строк (---) <I>:

Number of columns Число столбцов (---) <I>:

Число строк и столбцов, разумеется, должно быть целым и максимально не более 32000. Если и число строк, и число столбцов равно 1 - команда МАССИВ отвергается. После задания строк и столбцов следует задать между ними расстояние, которое может быть:

- в виде числа

Distance between rows Расстояние между строками

Distance between columns Расстояние между столбцами

- либо в виде двух точек, указанных в поле чертежа после запроса *Distance between rows:*

точками, указанными графически, строится (во время указания точек) прямоугольник, основание которого – расстояние между соседними элементами по горизонтали (т.е. расстояние между столбцами); высота прямоугольника – расстояние между соседними элементами по вертикали (т.е. расстояние между строками).

При положительном смещении массив строится вверх и вправо от выбранного объекта.

Для создания наклонного прямоугольного массива следует задать в настройках сетки нужный угол шаговой привязки, тогда элементы массива будут построены под заданным углом.

Для создания кругового массива после выбора объектов и указания типа массива следует выбрать в области рисунка центр круга, по которому нужно разместить элементы массива, количество элементов, угол заполнения (по умолчанию 360°), угол между элементами массива (для неполного круга). Элементы могут быть ориентированы относительно центра массива (повернуты), либо нет.

BOUNDARY (Границы). Создает замкнутый контур внутри пересекающихся объектов. Команда вызывается из меню Draw (экранное Draw2). Открывается диалоговое окно, похожее на окно создания штриховки, но с одной закладкой Advanced. Следует назначить тип создаваемого объекта – регион или полилиния. Кнопкой Pick Points в графической зоне указывается точка, вокруг которой следует создать замкнутый контур. Если контур необходимо создать с внешней стороны объектов, необходимо построить вокруг дополнительный замкнутый контур (например, прямоугольник). Создаваемый контур накладывается на объекты, впоследствии его можно перенести или заранее создать для этого контура свой слой.

BREAK (Разорви). Меню Modify (Modify2).  Позволяет стереть часть примитива (отрезка, дуги, окружности, полосы, полилинии) двумя способами. В первом случае область разрыва образуется между точкой, указанной прицелом в момент выбора объектов и второй указанной точкой. Во втором случае после выбора объектов задаются две точки разрыва: по дополнительной опции **F[first]** переопределяется первая точка и затем Second - вторая точка. Указание первой точки вне объекта действует как объектная привязка Nearest Ближайшая. При указании второй точки за пределами примитива удаляется весь конечный фрагмент. Окружности и замкнутые полилинии разрываются против часовой стрелки от первой до второй точки. Для того чтобы разорвать объект надвое в одной точке, введите в качестве второй точки символ @: вторая точка приравнивается к первой.



CHAMFER (Фаска).

Меню Modify (Modify2). Фаской подрезаются два непараллельных линейных сегмента (отрезок, полилиния, луч) на указанном расстоянии (distance) от точки пересечения. Опция **distance** устанавливает 1-ю и 2-ю длину фаски. Команда отсекает первую указанную линию от вершины, ближайшей к прицелу, на первую длину фаски, вторую отсекает на длину второй фаски.

Если длина фасок = 0, сегменты не подрезаются, а удлиняются до пересечения или обрезаются (если задан режим Trim) части, находящиеся за пересечением. Этим можно воспользоваться для точной подгонки соединения в общую вершину двух линий. Так же, как и у команды FILLET СОПРЯГИ, существует опция “Полилиния”, которая подрезает все углы выбранной полилинии. Режим **Trim/NoTrim** – обрезает/сохраняет лишние сегменты, полученные в результате образования фаски. Ограничения команды Chamfer и Fillet: не подрезаются две разные полилинии. Для подрезки двух полилиний следует предварительно расчленив хотя бы одну из них командой Explode.

CHANGE (Измени).

Команда вводится с клавиатуры (быстрый ввод -cha). Позволяет изменять как общие свойства объектов при помощи опции Properties - Свойства (цвет, слой, тип линии и т.д.), так и геометрические свойства при помощи опции Point change - Точка изменения (выбор этой опции осуществляется по умолчанию): координаты, характерные размеры примитивов и т.п. В диалоговом режиме работает команда Properties (пиктограмма на стандартной панели, или Ctrl-1).



COPY (Копируй)

— создает копии указанного объекта. Имеет следующие запросы для выбранного объекта :

Base point (базовая точка) — т.е. опорная точка в области рисунка (на объекте или вне его), относительно которой переносится копия;

Second point of displacement (вторая точка перемещения) — точка, определяющая месторасположение базовой точки копии.

Режим слежения позволяет увидеть предполагаемое расположение копии и “резиновую” нить от базовой до второй точки.

Кроме того, команда COPY имеет ключ **Multiple (несколько)**, с помощью которого создается

несколько копий. Ключ следует ввести перед указанием базовой точки. Прервать тиражирование нескольких копий следует нажатием клавиши <ENTER> или правой кнопки мыши.

Особенности указания базовой и второй точки:

1. При произвольном копировании «на глаз» в пределах экрана:

- базовая точка указывается внутри объекта, объектная привязка не обязательна
- вторая точка указывается произвольно

2. При копировании на конкретное расстояние:

- базовая точка указывается произвольно;
- вторая точка указывается при помощи относительных координат или в режиме полярного отслеживания

3. При точном копировании на другой объект:

- базовой точкой является характерная точка объекта, которая устанавливается на другой объект (объектная привязка обязательна);
- вторая точка указывается на другом объекте с использованием объектной привязки

4. При точном копировании с отступом от другого объекта:

- базовой точкой является характерная точка копируемого объекта, до которой отсчитывается расстояние (объектная привязка обязательна);
- второй точкой является характерная точка другого объекта, от которой отсчитывается расстояние, однако перед указанием второй точки следует использовать привязку From, которая и запросит нужное смещение.

 **При копировании и переносе вдоль осей следует использовать режим OPTO.**

DIVIDE (Подели). Меню DRAW (DRAW2)-Point. Делит примитив на равные части, помещая точки в местах деления. Поскольку эта команда работает только с одним примитивом, а не с объектами, рекомендуется составной примитив предварительно преобразовать в полилинию. Наоборот, если требуется поделить только один сегмент полилинии, ее необходимо предварительно расчленить командой **Explode**. Нахождение точек деления сегмента осуществляется при помощи объектной привязки Node (узел).



ERASE (Сотри) – удаляет примитивы из рисунка. Стертые по неосторожности объекты можно сразу же восстановить командой **OOPS (Ой)**, или Undo.



EXTEND Удлини. Меню Modify (Modify2). Удлиняет выбранные объекты до граничных кромок. Граничные крошки (boundary edges) могут быть построены специально как вспомогательные примитивы редактирования, а могут быть использованы существующие объекты (блоки не используются как граничные крошки). При выполнении команды сначала указываются граничные крошки, затем – объекты для удлинения. Если объект не пересекается с граничной кромкой (но и не параллелен ей), кромку можно невидимо удлинить до пересечения с помощью опции Edge – Extend.



EXPLODE (Расчлени). Меню Modify (Modify2). Разделяет сложный примитив на составные. Эта команда применяется к полилинии и ее производным, а также к штриховке, которая из единого объекта “распадается” на свои отдельные элементы, блокам и размерам.



FILLET (Сопряги). Меню Modify (Modify2). Осуществляет плавное сопряжение дугами отрезков, полилиний, дуг и окружностей. При вызове команды можно первоначально указать радиус сопряжения, если текущее значение Вас не устраивает. В противном случае указываются два объекта или выбирается опция Polyline (сопряжение всех вершин полилинии). При сопряжении объекты могут быть удлинены, или обрезаны, если радиус сопряжения =0 (см. команду **Chamfer**). Сопряжения невозможно для сегментов, размер которых соизмерим с радиусом сопряжения. Режим Trim/No Trim имеет тот же смысл, что и в команде Chamfer. Так же, как и в команде Chamfer, не сопрягаются две различные полилинии (см. команду **Chamfer**).

GRIPS (Ручки). Это не команда редактирования, а способ редактирования. Ручки - маленькие цветные квадратики, появляются при выборе примитива в режиме ожидания команды. Ручки указывают характерные точки примитива. На панели Object Properties появляется соответствующая

информация о свойствах выбранного примитива, которые, кстати, можно быстро поменять, указав новый цвет, слой или тип линии. Если запустить команду редактирования, она будет исполняться с теми примитивами, которые высвечены ручками. Наконец, если щелкнуть на какой-либо ручке, она изменит цвет, т.е. станет базовой, а Автокад перейдет в режим ручек, с помощью которого можно редактировать командами Stretch, Move, Rotate, Scale, Mirror. Эти команды могут выполняться с опцией Copy (исходный объект остается неизменным, а редактируется его копия). Выбор нужной команды осуществляется листанием их в командной строке кнопкой ENTER, или конкретным выбором из курсорного меню, которое появится при щелчке правой кнопки мыши. Ручки удаляются двойным нажатием клавиши ESC. Настройка ручек (цвет, размер и др.) осуществляется в окне Selection (общее окно настроек Option).

 **LENGTHEN Увеличь.** Меню Modify (Modify2). Изменяет длину незамкнутых линейных, дуговых сегментов и сплайнов от указанной конечной точки при помощи опций:

- **Delta** (приращение) – по заданному приращению;
- **Percent** (процент) – по % от существующей длины;
- **Total** (всего) – задается полная длина или угол;
- **Dynamic** (динамика) – изменение длины задается с экрана в режиме отслеживания.

Все изменения производятся в сторону вершины, ближайшей к прицелу.

MEASURE (Разметь). Меню DRAW (DRAW2)- Point. Размечает примитив на интервалы с равной длиной при помощи примитива POINT ТОЧКА. Поскольку эта команда работает только с одним примитивом, а не с объектами, рекомендуется составной примитив предварительно преобразовать в полилинию. Наоборот, если требуется поделить только один сегмент полилинии, ее необходимо предварительно расчленить командой **Explode**. После разметки может иметь в остатке неразмеченную часть, меньше заданной длины интервала. Привязка к точкам разметки осуществляется при помощи Node (узел).

MIRROR (Зеркало). Меню Modify (Mod-

 ify2). Позволяет формировать зеркальные отражения существующих объектов чертежа, удаляя или оставляя (по Вашему указанию) оригиналы. Команда запрашивает ось зеркального отражения, которая может принадлежать объекту или отстоять от него на любом расстоянии и под любым углом. Ее можно построить, либо указать 2 точки на воображаемой оси. При отражении объекта строго вертикально или горизонтально удобно пользоваться режимом ОРТО. Тогда достаточно точно по привязке указать первую точку на оси отражения, вторую достаточно указать вдоль траектории (вертикальной или горизонтальной).

 **MOVE (Перенеси)** – перемещает выбранные объекты. Для этого следует указать базовую точку и вторую точку перемещения.

Особенности указания базовой и второй точек те же, что и в команде **Copy**.

OFFSET (Подобие). Меню Modify (Modify1). Создает эквидистантные (подобные) линии. Работает только с одним объектом, поэтому составной примитив следует обработать предварительно в **полилинию** командой Pedit (опция join – добавь) или Region (область). Задается либо величина, либо конкретная точка (опция Through), через которую должен пройти новый примитив, подобный выбранному (для этого следует указать точку на объекте и вторую точку, через которую должен пройти эквидистантный объект; между этими точками вычисляется кратчайшее расстояние). После задания дистанции смещения запрашивается сторона смещения относительно оригинала. Количество подобий не ограничено, однако при направлении внутрь ограничивается площадью внутреннего пространства исходного объекта. При помощи данной команды строятся параллельные прямые, или кривые, или объекты сложной конфигурации. Сглаженные полилинии или сплайны не создают точного подобия. При работе команды независимо от текущих настроек рисунка (цвет, слой, тип линии) подобный объект будет наследовать свойства оригинала.

 **PEDIT (Полред).** Команда редактирования полилинии. Вызывается из меню Modify (Modify2). Редактирует существующую по

лилинию, либо объединяет линейные, дуговые сегменты или различные полилинии в одну при условии общих вершин. Основные опции (подробнее в занятии 5):

- **join** (присоединить) – добавляет линейные, дуговые сегменты и другие полилинии к незамкнутой полилинии, при условии, что они имеют общие конечные точки.
- **Close/open** (замкни/разомкни)-работает с первым и последним введенными сегментами.
- **Width** (ширина) – задается единая ширина для всех сегментов.
- **Fit** (сгладь) – сглаживает вершины дугами.
- **Spline** (сплайн) – то же, но сплайном.
- **Decurve** (убери сглаживание) – отменяет сглаживание дугами или сплайном.
- **Edit vertex** (редактирование вершины) – выбор и редактирование вершины и прилегающих элементов (перемещение, выпрямление, изменение ширины сегмента между двумя вершинами, и др.)
- **Undo** (отмени) – отмена предыдущего шага редактирования.
- **eXit** (выход) – выход из команды.

Редактирование (перемещение) вершин возможно также при выборе полилинии **ручками**.



PROPERTIES (Свойства). Команда вызывает диалоговое окно редактирования свойств объектов. Вызывается пиктограммой на стандартной панели или Ctrl-1. Работает как с предварительным выбором объекта (ручками), так и выбором объектов в диалоговом окне. Если выбран один объект, осуществляется изменение его свойств как примитива плюс изменение геометрии (положение объекта, основные параметры, например, радиус у окружности). Кроме свойств, диалоговое окно дает справку (длину, положение, для замкнутых объектов окно сообщает площадь и периметр, которые автоматически пересчитываются при изменении геометрических параметров)

 **ROTATE (Поверни).** Меню Modify (Modify2). Поворачивает выбранный объект

вокруг точки вращения (базовой точки). Для поворота объекта запрашивается либо угол поворота (по умолчанию), либо ссылка (Reference). Если угол (в градусах) задается положительный, поворот осуществляется против часовой стрелки. Поворот объекта можно задать и средством указания, пользуясь режимом слежения. В режиме ссылки угол поворота будет отсчитываться не от оси X, а относительно некоторого вектора, у которого указывается начало (вершина угла), затем его направление. Поворот по отношению к вектору может сообщаться значением (угол в градусах) либо указываться графически.

 **SCALE (Масштаб).** Меню Modify (Modify2). Изменяет размер выбранных объектов относительно указанной базовой точки. Базовая точка влияет на направление масштабирования. Если базовая точка находится на объекте, то это будет единственная точка объекта, не перемещенная после масштабирования. Масштабный коэффициент задается числом, тогда при числе >1 объект увеличивается, а при <1 соответственно уменьшается. Масштабировать можно также и в режиме слежения (графически). На масштабный коэффициент умножаются оба измерения объекта: и X и Y. Опция Reference (Ссылка) позволяет задать масштаб как отношение длины ссылки и новой длины. Это необходимо, когда нужно имеющийся размер объекта увеличить/уменьшить до конкретного значения.

 **STRETCH (Растяни).** Меню Modify (Modify2). Трансформирует выбранный объект. Выбор осуществляется текущей рамкой (указание объектов рамкой справа налево), причем если в рамку попадает весь объект, то он не растягивается, а переносится с места на место. Перемещаются и все примитивы объекта, целиком попавшие в рамку. Выбор объектов можно изменять опциями Remove (Удали) и Add (Добавь). Расстояние, на которое растягивается объект, определяется как расстояние между заданной базовой точкой и второй точкой, заданной средством указания в области рисунка либо с помощью координат. Особенности указания базовой и второй точек те же, что и в команде **Copy**.

Существует разница между исполнением команды в режиме ручек: растягиваются только те

примитивы или сегменты объекта, которым принадлежит выбранная базовая ручка. Не растягиваются окружности и правильные многоугольники.

TRIM (Обрежь). Меню Modify (Modify2).  Отсекает часть объекта по заданной границе (режущим кромкам). Команда запрашивает режущие кромки (*cutting edges*), затем объект, который нужно обрезать (*object to trim*). Здесь следует указать часть объекта, подлежащего удалению. В результате операция ОБРЕЖЬ преобразует один примитив в два или несколько. Блоки не являются режущими кромками.

Если выбранный объект не имеет пересечения с указанной кромкой, выдается сообщение об отсутствии пересечения (*object does not intersect an edge*). Возможно отсечение объекта по воображаемой продолженной границе при помощи опции Edge (кромка), Extend (удлинить).



Вопросы для самоконтроля:

1. Какие команды редактирования используют базовую точку?
2. Как применять опцию Reference (ссылка) в командах Rotate и Scale?
3. Какие особенности при выборе объектов у команды Offset?
4. Какая разница в работе команды Chamfer в режиме Trim и NoTrim?
5. Какими командами можно осуществить «подгонку» линейных сегментов для стыковки «в угол»?
6. Как удлинить наклонный отрезок на конкретное расстояние в том же направлении?
7. Как осуществить удлинение части объекта, не изменяя размеров другой его части и не разрывая объект?
8. Какой командой можно развернуть объект на 180° под углом 45°?
9. Чем отличается прямоугольный массив от кругового в команде Array?
10. Каким образом можно получить увеличенный в 2 раза объект с сохранением оригинала?

ТЕМА 3
БЛОКИ
ЗАНЯТИЕ 7. БЛОКИ. АТТРИБУТЫ
БЛОКОВ

Цель работы: приобретение навыков по созданию, записи и вставке блоков.

№ упражнения	Рабочий файл	Сохранить
7.1	Новый	Blocks.dwg
7.2	Blocks.dwg	
7.3	Blocks.dwg	

Блок представляет собой составной примитив, который может быть создан следующими командами: HATCH ШТРИХ (нерасчлененная штриховка представляет собой единый объект, составленный из набора примитивов), DIM... РАЗМЕР и непосредственно командой **BLOCK БЛОК**. По сравнению с простыми и составными примитивами у блоков есть следующие преимущества:

- блоку присваивается имя, под которым он хранится как в памяти чертежа, так и (по желанию пользователя) - в отдельном рисунке вне чертежа, в котором он был создан (команда **WBLOCK**);
- блок может быть вставлен в чертеж в любом масштабе и под любым углом (команды **INSERT ВСТАВЬ**, **MINSERT МВСТАВЬ** – вставка массивом);
- блоки могут иметь текстовые элементы, которые возможно заменить при очередной вставке (команда **ATTDEF АТОПР** – создание атрибутов блока).

Если постоянно приходится работать с одной предметной областью, то можно при помощи блоков создать свою библиотеку стандартных типовых элементов любой сложности.

При необходимости видоизменения блока (редактирования его отдельных элементов) он может быть разбит на составные примитивы командой **EXPLODE РАСЧЛЕНИ**. Для команд редактирования, работающих целиком с блоком (КОПИРУЙ, ПЕРЕНЕСИ, МАСШТАБ и т.п.), достаточно выбора прицелом в любом месте блока, поскольку он воспринимается Автокадом как единое целое. В действительности редактироваться будут не составляющие блок объекты, а характеристики блока

(координаты точки вставки, масштаб). Объектная привязка, работающая с блоком – **Insert** (Точка вставки).

Упражнение 7.1. Создание блоков. Запись на диск.

Откройте новый рисунок и нарисуйте в нем шаблон окна в виде квадрата 1x1. Поделите боковую сторону командой DIVIDE (ПОДЕЛИ) на 3 части. Если квадрат строился полилинией или ее производными, предварительно расчлените примитив. Постройте 2 отрезка с привязкой Node (УЗЕл) и Perpendicular (НОРмаль) (рис. 7.1). Размеры не ставьте.

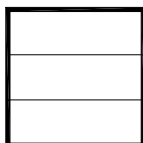


Рис. 7.1

Снова постройте квадрат 1x1 для шаблона двери. Проведите отрезок от середины нижнего основания до середины верхнего. Удлините концы отрезков на величину 0.5 при помощи команды LENGTHEN (УВЕЛИЧЬ) и опции DELta ПРИращение (рис. 7.2).

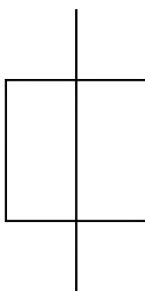


Рис. 7.2

Поскольку эти элементы нам потребуются в качестве блоков в других рисунках, запишем их как блоки в файл. Используем для этого команду WBLOCK (ПБЛОК) – короткий ввод с клавиатуры “w”. В диалоговом окне (рис. 7.3) выберите в левом верхнем углу пункт Objects (объекты) и щелкните на кнопке Select objects – выберите рамкой все объекты, принадлежащие окну. Закончив выбор, вы вернетесь в диалоговое окно. Кнопкой Pick point укажите точку вставки – нижнюю левую вершину квадрата окна. Вновь вернувшись в диалоговое окно, в строке File name запишите имя блока (файла) под именем Window; в строке Location – путь файла. Повторите ту же процедуру для создания блока Door (дверь). Проверьте, что Ваши блоки записаны в качестве файлов в папке, после чего можно выйти из рисунка без сохранения.

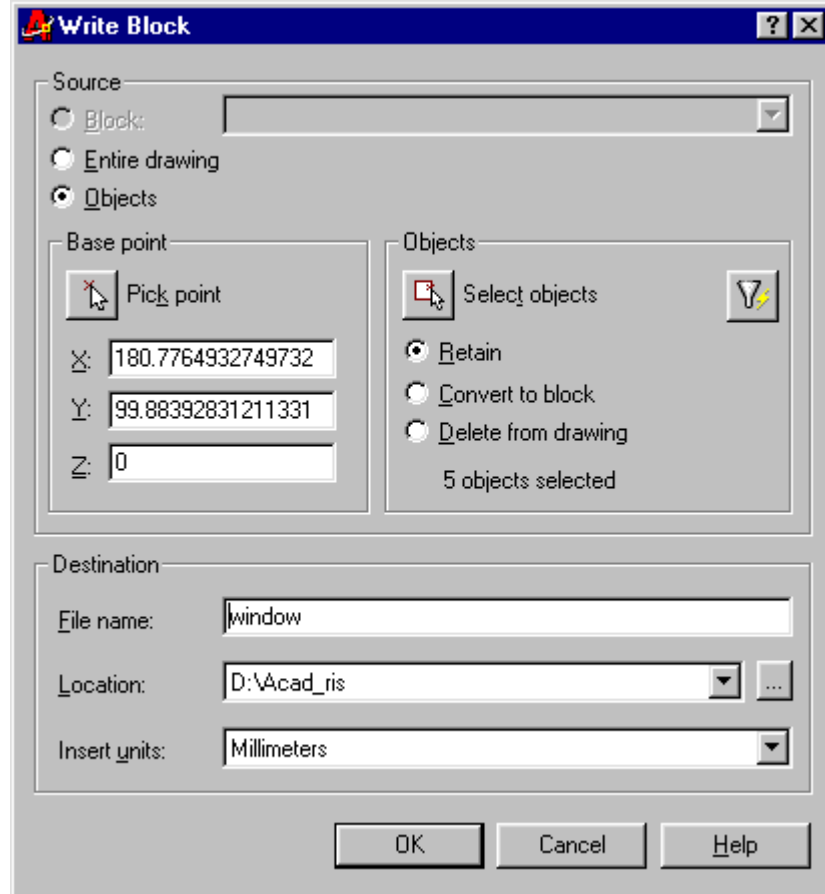


Рис. 7.3



Указание точки вставки требует точности, особенно в тех случаях, когда блок необходимо привязать к какой-нибудь характерной точке. Точка вставки блока выполняет следующие функции:

- *характерной точки объектной привязки Insert (точка вставки);*
 - *ручки, за которую блок будет вставляться в чертеж;*
 - *базовой точки, относительно которой при вставке блок поворачивается или масштабируется;*
 - *начала локальной системы координат, связанной с блоком, параллельной текущим осям рисунка в момент определения блока.*
-  *При вставке локальная система координат ориентирует блок по отношению к текущей системе.*

Теперь эти блоки могут быть вставлены многократно в рисунок в любом масштабе и под любым наклоном при помощи команды INSERT ВСТАВЬ – рис. 7.4. Диалоговое окно вставки вызывается пиктограммой Insert на панели DRAW, или из меню INSERT. В рисунок вставляются в действительности не примитивы, образующие блок, а сам блок, который определен именем, точкой вставки, числовыми коэффициентами вставки и пр. Составные примитивы из определения блока можно вставить при активном флажке Explode.

Упражнение 7.2. Создание и вставка блоков.

Откройте рисунок **Blocks.dwg**. При первой вставке блока в диалоговом окне Insert следует пользоваться кнопкой просмотра Browse.

Вставьте окно и дверь по наружной стене так, как показано на рис. 7.5, предварительно измерив толщину наружной стены командой DIST (Дистанция). Точку вставки укажите по привязке FROM (Смещение) и ENDPpoint (КОНточка) от внешнего угла стены. Окно имеет длину 1320, следовательно, масштаб по x следует задать 1320, масштаб по y равен толщине стены, вычисленной в метрах. Угол поворота = 0. Дверь вставьте по привязке к окну. Длина двери = 720 (масштаб по x=720), масштаб по y тот же, что и у окна.

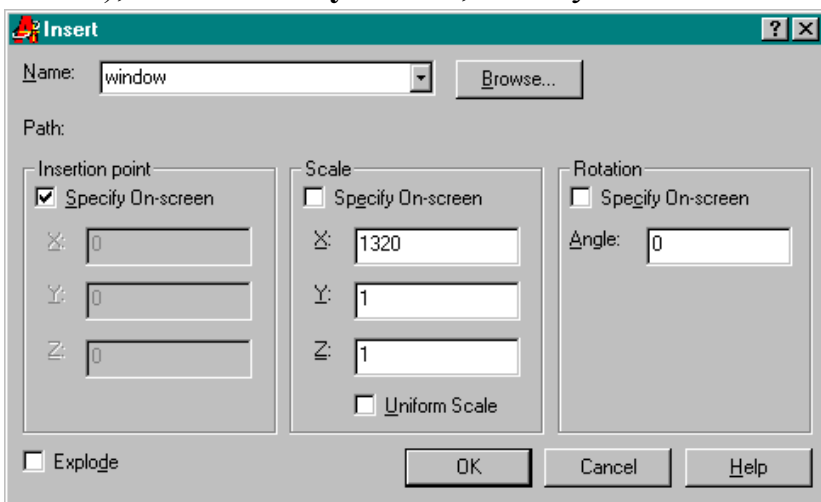


Рис. 7.4

Вычислите толщину перегородки и вставьте вторую дверь длиной 870. Вызовите диалоговое окно INSERT BLOCK– оба блока теперь в архиве данного рисунка, и кнопкой Browse пользоваться не нужно. Выберите DOOR. Вторая дверь вставляется с привязкой NEAREST (БЛИжайшая), т.е. разместите ее произвольно по стене. Задайте масштаб по x =870, по y = толщине перегородки; угол поворота =90, если точка вставки указана по правому краю стены, или -90, если по левому.

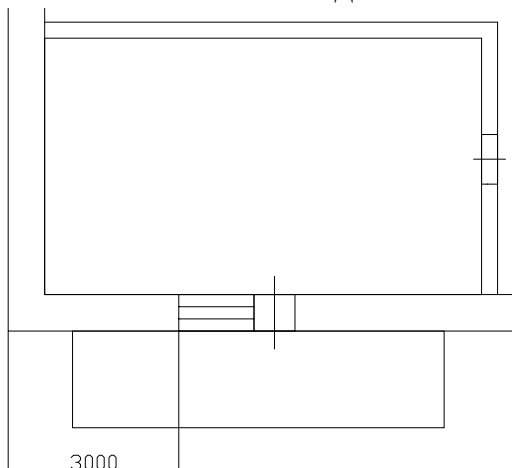


Рис. 7.5

В диалоговом окне NAMED VIEWS (Поименованные виды) перейдите в вид 2. Создайте блок из имеющегося условного графического изображения кондиционера (рис. 7.6); имя задайте любое, например, 0. Поскольку в нашем задании не предполагается использовать данный блок в других файлах, создадим его при помощи диалогового окна Block Definition (пиктограмма Make block на панели DRAW) . Убедитесь, что все выполнено правильно по созданию блока (рис. 7.7).



Рис. 7.6

Разместите блоки на отрезке длиной 160 с равным расстоянием 40 друг от друга так, чтобы они располагались вертикально. Используйте для этого команду MEASURE (Разметь):

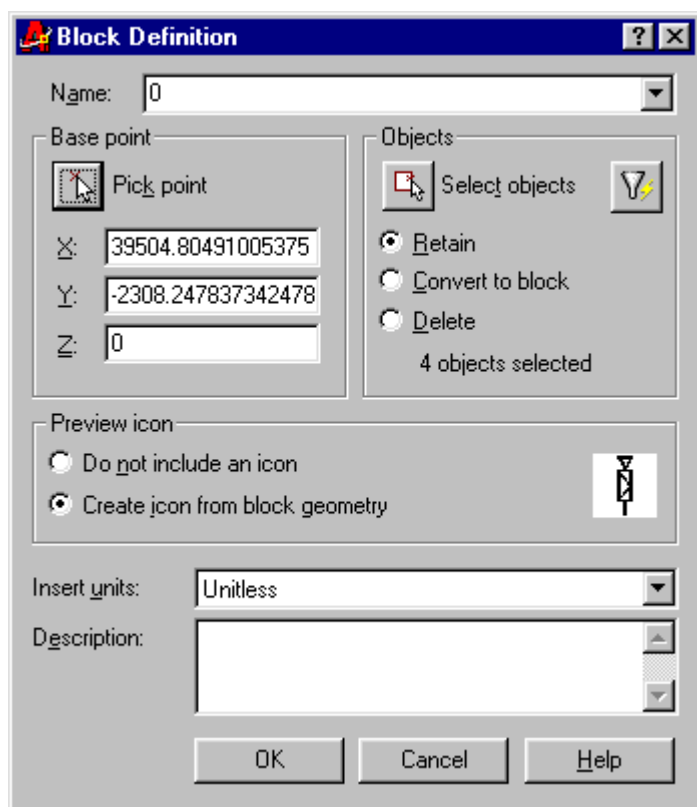


Рис. 7.7

Command: _measure

Команда: Разметь

Select object to measure: _endp of

Выберите объекты для разметки

(укажите отрезок: для более точной вставки блоков используйте привязку Endpoint)

Specify length of segment or [Block]: b

Длина сегмента или [Блок]

(выберите опцию Block)

Enter name of block to insert: 0

Имя блока при вставке:

(укажите имя Вашего блока)

Align block with object ? [Yes/No] <Y>: N

Выравнивать блок по объекту?

(ответ отрицательный)

Segment length: (Длина сегмента:) **40**

Результат должен соответствовать рисунку 7.8.

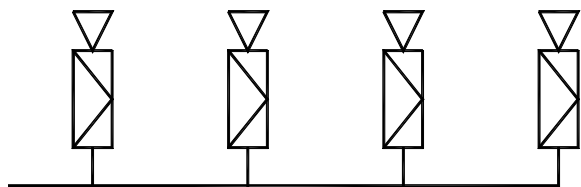


Рис. 7.8

Упражнение 7.3. Атрибуты блока

Часто одни и те же блоки могут вставляться с различной сопровождающей текстовой информацией. Чтобы не создавать каждый раз текстовые примитивы, достаточно создать атрибут блока, который является специальным примитивом Автокада. Будучи записанным в блок, атрибут служит в качестве текстовой переменной. В таком случае при вставке блока можно вводить новую текстовую строку (или оставлять прежнюю).

Атрибуты создаются командой **ATTDEF** **АТОПР** перед созданием блока. Команда работает в диалоговом режиме командной строки. Вариант диалогового окна команды находится в падающем меню DRAW, группе Block, а также в экранном DRAW2 – **ATTDEF** (рис.7.11).

Команда запрашивает перечень свойств:

- Tag - имя атрибута (до 31 символа - то же, что и имя другого объекта Автокада - заносится в память рисунка).
- Prompt - подсказка атрибута (характеристика назначения текстовой переменной).
- Value - значение атрибута (непосредственно текстовая переменная, которая появится при вставке блока).
- Mode - тип атрибута (Invisible скрытый, Constant постоянный, Verify контролируемый, Preset установленный).

В командной строке после ввода нужного типа следует убедиться, что в перечне ти

пов атрибута против выбранного появится “У” (т.е. “да”).

Invisible - скрытый тип - не выводит текст при вставке блока. Становится видимым после запуска команды ATTDISP (АТЭКР) и опции ON.

Constant – постоянный тип - фиксирует значение атрибута, не позволяя его менять при вставке. Значение атрибута в блоке не редактируется.

Verify - контролируемый - позволяет проверить при вставке правильность ввода. Значение редактируется командой DDATTE.

Preset - установленный тип - то же, что и контролируемый, но без проверки правильности вставки. Значение редактируется командой DDATTE.

Чтобы использовать атрибуты в блоке, необходимо:

- создать в рисунке группу объектов для последующего объединения их в блок;

- определить атрибут (имя, значение, тип, размещение), при этом на экране появится имя атрибута;

- создать блок, при этом в  111
выбор объектов включить и атрибут (или атрибуты).

Рис. 7.9

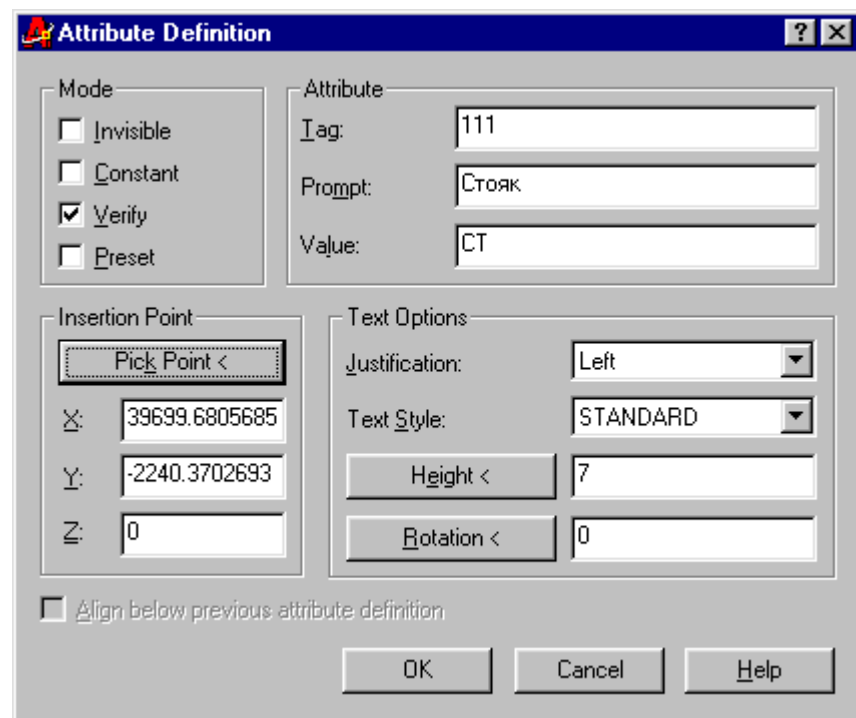


Рис. 7.10

Определите атрибут номера стояка при помощи диалогового окна Attribute Definition (командой ATTDEF, или из падающего меню DRAW-Block- Define Attributes) - (рис. 7.10), тип которого (Mode) должен быть контролируемым (Verify), Tag

(имя атрибута) – любое, например, 111, Value (значение) – СТ, Prompt (подсказка) – Стояк. Теперь создайте блок с атрибутом (рис.7.9). При выборе объектов укажите и сам будущий блок, и его атрибут. Точкой вставки должна быть середина вертикального левого отрезка. Выполните 4 вставки блока, установив точку вставки на конечную точку отрезка (здесь использование команды MEASURE не приведет к желаемому результату, поскольку атрибуты будут проигнорированы). Значения атрибутов при вставке изменяйте так, как показано на рис. 7.11. Запрос о значении атрибута последует после указания Вами точки вставки блока:

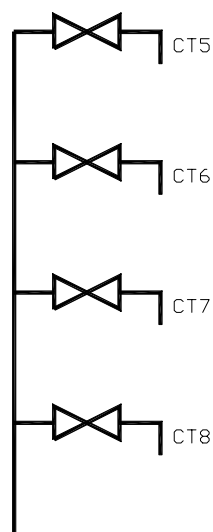


Рис. 7.11

Enter attribute values (Введите значение атрибута)

Стойк <СТ>: CT5

(введите текущее значение атрибута, например, CT5)

Verify attribute values (Проверьте значение атрибута)

Стойк <CT5>:

(проверьте результаты ввода и, если все правильно, согласитесь)

Повторите процедуру вставки следующего стояка, но значение измените на CT6, и т.д.



Вопросы для самоконтроля:

- 1. Что такое блок? Как убедиться в наличии блоков в рисунке?**
- 2. Как создать блок?**
- 3. Как пользоваться блоками в других рисунках?**
- 4. Какие команды для вставки блока существуют? Как отредактировать отдельные элементы блока?**
- 5. Что такое атрибуты блока? Как ими пользоваться?**

ТЕМА 4

РАЗМЕРЫ

ЗАНЯТИЕ 8. ПРОСТАНОВКА РАЗМЕРОВ

Цель работы: приобретение навыков в простановке размеров на чертеже и настройке размерных стилей.

№ упражнения	Рабочий файл	Сохранить
8.1	Razmer.dwg	Razmer.dwg
8.2		

Проставление размеров в Автокаде в значительной степени автоматизировано введением специального примитива - размера. Размер, хотя и является единым объектом, состоит из выносных линий, размерной линии, размерного текста, стрелок или засечек, и т.д. Все элементы размерного блока могут регулироваться размерным стилем и размерными переменными, а сам размерный блок строится специальными командами простановки размеров. Эти команды в зависимости от типа размера делятся на группы (линейные, радиальные, угловые и т.п.); в которой размерный блок отображается особым стилем, а где требуется, проставляются специальные символы.

Основные типы размерных команд:

- **DimLinear Линейные** - проставляет горизонтальные (**Horizont ГОРизонт**), вертикальные (**Vertical ВЕРтикал**), параллельные (**DimAligned ПАРаллел**) и повернутые (**Rotated ПОВернут**) размеры, позволяя располагать их на одном уровне командой **DimContinue Цепь** или строить “лесенкой” при помощи команды **DimBase БАЗовый** ;
- **DimOrdinate Ординаты** – простановка ординат указанной точки;
- **DimAngular Угловые** - строит **УГЛовой** размер;
- **DimRadial Радиальные** - проставляет **РАДиус** и **ДИАметр**;
- **Quick Dimension – Быстрый размер** – обеспечивает быструю простановку любого типа размера на всех указанных объектах;

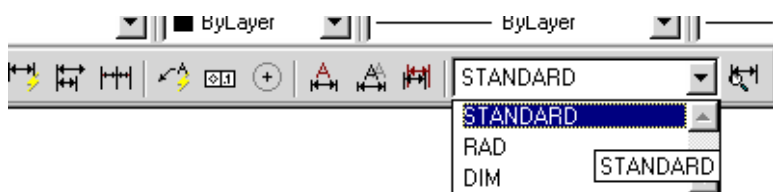
- **Leader ВЫНоска** - простановка размера в произвольной форме;
- **DimCenter ЦЕНтр** - маркировка центров дуг или окружностей.

Упражнение 8.1. Простановка линейных размеров

Откройте рисунок **Razmer.dwg**.

Загрузите на экран панель **Dimension**. В дальнейшем для запуска всех команд простановки размеров используйте пиктограммы панели.

Для того, чтобы выполнить задание, откройте диалоговое окно Named Views (поименованные виды). Начните работу с вида LINE – простановки всех типов линейных размеров. Назначьте в окне стилей размерной панели Dimension текущим размерный стиль STANDARD.



На объекте слева постройте горизонтальный, вертикальный и параллельный размеры (рис. 8.1), при этом в одном случае укажите объект целиком, в другом – начало и конец выносных линий, пользуясь объектной привязкой.

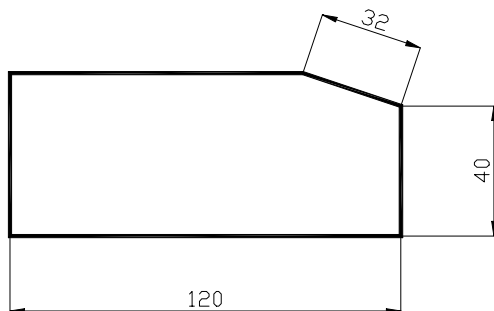


Рис. 8.1

Command: *_dimlinear*

Команда: РЗМЛИНЕЙНЫЙ

Specify first extension line origin or <select object>:

Начало первой выносной линии или выберите объект: нажмите <ENTER>

Select object to dimension:

Выберите объект для образмеривания:

(укажите при помощи появившегося прицела нижнее основание)

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:

Размещение размерной линии или
[Мтекст/Текст/Угол/Горизонт/Вертикал/
Повернутый]:

То, что размер должен быть горизонтальным, Автокаду понятно по режиму слежения, поэтому указывать опцию Horizontal нет необходимости. Размерный текст Автокад также предлагает сам – остается только в режиме слежения указать (левой кнопкой мыши) расположение размерной линии - должен получиться горизонтальный размер 120, как на рис. 8.1)

Dimension text = 120

Повторите команду для простановки вертикального размера.

Command: _dimlinear

Specify first extension line origin or <select object>:

(укажите привязкой Endpoint один конец вертикального отрезка – начало первой выносной линии)

Specify second extension line origin:

(укажите привязкой Endpoint второй конец вертикального отрезка – начало второй выносной линии)

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:

(поместите размерную линию и нажмите левую кнопку мыши – должен получиться вертикальный размер 40, как показано на рис. 8.1).

Dimension text = 40

Постройте параллельный размер DIMALIGNED, который строится параллельно указанному объекту или отрезку, соединяющему указанные начальные точки выносных линий. Принцип работы этой команды тот же, что и предыдущей. Используйте любой способ указания объекта (выбором, либо по конечным точкам). Размерный текст должен быть равным 32 (рис. 8.1).

На центральном объекте постройте повернутый линейный размер (опция ROTATED размера DIMLINEAR) - рис. 8.2. Повернутый размер запрашивает угол поворота для размещения размерного блока.

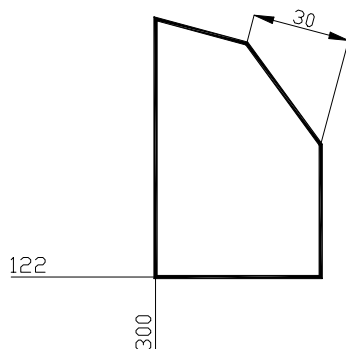


Рис. 8.2

В режиме слежения в зависимости от направления мыши отображается то горизонтальный, то вертикальный размер: здесь перед указанием расположения размерной линии следует ввести опцию Rotated, а затем указать угол поворота относительно горизонтальной оси.

Поскольку угол неизвестен (размер должен быть параллелен соседнему сегменту), укажите угол поворота в режиме слежения указанием по привязке вершин соседнего сегмента.

На этом же объекте для одной из вершин постройте ординаты x и y командой DIMORDINATE. Построение ординат запрашивает вершину:

Command: _dimordinate

Specify feature location: (укажите по привязке одну из вершин)

Specify leader endpoint or [Xdatum/Ydatum/Mtext/Text/Angle]:

Конечная точка выноски или [X/Y/Мтекст/Текст/Угол] (отведите мышь левее вершины и зафиксируйте координату Y)

Dimension text = 122

Повторите для координаты X.

Постройте на объектах внизу базовые размеры и размеры цепью (рис. 8.3 и 8.4). И в первом, и во втором случае первоначально строится линейный размер командой DIMLINEAR (в данном случае горизонтальный). Для построения базового размера измените размерный стиль на основе текущего STANDARD. Загрузите диалоговое окно Dimension Style (крайняя правая пиктограмма с лупой на панели Dimension) и в закладке Lines and Arrows (линии и стрелки) окна Modify увеличьте базовое пространство (baseline spacing) с 8 до 15.

Это расстояние между соседними размерными линиями в базовом размере (на рис.8.3 между размерами 38 и 100; 100 и 138).

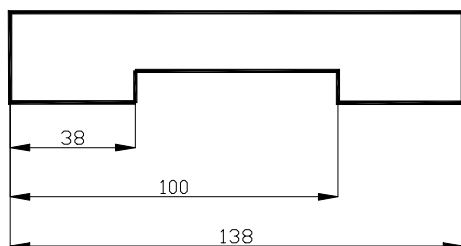


Рис.8.3

Постройте горизонтальный размер 38 командой DIMLINEAR. Чтобы размер 38 также отстоял от объекта на 15, введите на запрос о размещении размерной линии

@0,-15 и нажмите ENTER.

Укажите положение размерной линии или

[Цепь/Ступенчатый/Базовый/Ордината/Радиус/Диаметр/Точка/Редактировать] <Цепь>:

Постройте размеры цепью (рис. 8.5).

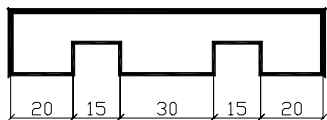


Рис. 8.5.

Упражнение 8.2. Простановка радиальных, диаметральных, угловых размеров, специальных символов, центра и выноски

Текущим сделайте вид DIAM.



На панели Dimension щелкните по пиктограмме Dimension Style, чтобы открыть диалоговое окно Dimension Style Manager, и назначьте текущим Standard, при этом Style override будет отменен.

Проставьте радиус 50 (рис. 8.6) командой DIMRADIUS и диаметр 50 командой DIMDIAMETER (рис. 8.7). Диалог команды DIMDIAMETER тот же, что и DIMRADIUS.

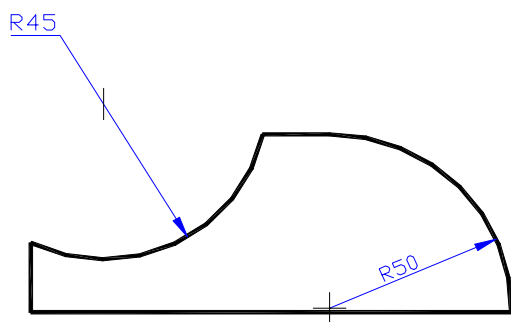


Рис. 8.6

Command: *_dimradius (dimdiameter)*

Select arc or circle: укажите прицелом на дугу (окружность)

Dimension text = 50

Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]: (укажите положение размера)

В окне размерных стилей замените стиль Standard на Rad и постройте радиус 45 (рис. 8.6, слева).

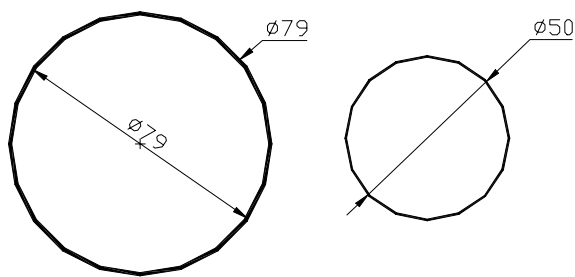


Рис. 8.7

Командой DIMDIAMETER проставьте внутри окружности диаметр 79, как показано на рис. 8.7. Замените стиль Rad на Dim и поставьте диаметр с выноской – 79.

Постройте угловые размеры (рис. 8.8). Команда DIMANGULAR запрашивает дугу, окружность, отрезок или построение по вершине угла. Постройте первый размер 161° , указав вершину угла:

Command: _dimangular Команда РЗМУгловой
Select arc, circle, line, or <specify vertex>: Выберите дугу, круг, отрезок или укажите вершину: нажмите ENTER

Specify angle vertex:

Вершина угла: (укажите вершину угла привязкой)

Specify first angle endpoint: Первый конец угла
(укажите конечную точку)

Specify second angle endpoint:

Второй конец угла (укажите другую точку)

Specify dimension arc line location or [Mtext/Text/Angle]: Размещение дуговой линии
(Мтекст/Текст/Угол): (укажите размещение размера)

Dimension text = 161

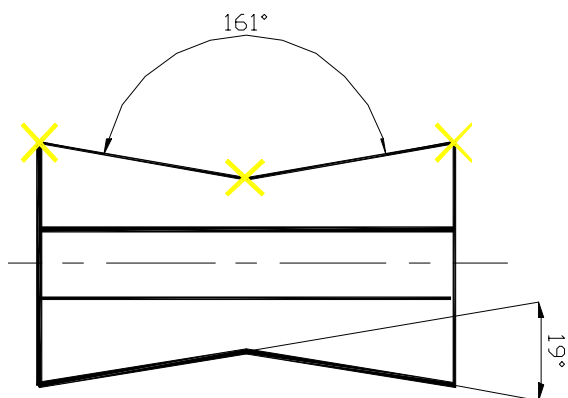


Рис. 8.8

Второй угловой размер постройте указанием двух отрезков:

Command: _dimangular

Команда РЗМУгловой

Select arc, circle, line, or <specify vertex>:

(укажите прицелом первый наклонный отрезок)

Select second line:

Второй отрезок: (укажите второй наклонный отрезок)

Specify dimension arc line location or [Mtext/Text/Angle]: Размещение дуговой линии (Мтекст/Текст/Угол): (добейтесь в режиме слежения расположения углового размера так, как показано на рис.8.8 – размер 19°)

Dimension text = 19

Проставьте диаметральный размер на вертикальном отрезке этой же детали при помощи команды DIMLINEAR(рис. 8.9) с использованием опции Text или Mtext:

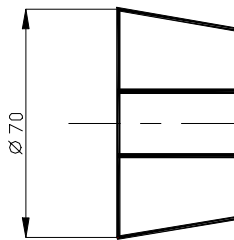


Рис. 8.9

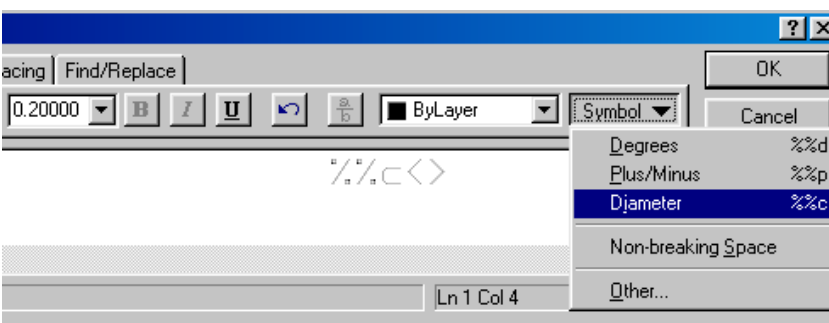


Рис. 8.10

Command: _dimlinear

Команда: РЗМЛИНЕЙНЫЙ

Specify first extension line origin or <select object>:

(нажмите ENTER)

Select object to dimension:

Выберите объект для образмеривания (укажите вертикальный отрезок)

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: m

Выберите опцию Mtext (ключевая буква m)

В окне мультитекста выберите символ диаметра через окно SYMBOL (см. рис. 8.10) так, чтобы фигурная скобка была за символом.

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:

(укажите размещение размера)

Dimension text = 70

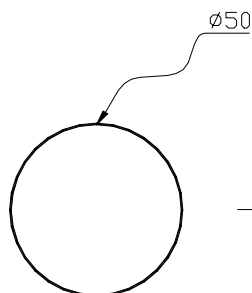


Рис. 8.11

Выполните выноску на окружности (рис. 8.11) при помощи команды QLEADER - БВЫНО

СКА. Для построения выноски в виде сплайна используйте опцию Setting:

Command: *_qleader*

Specify first leader point, or [Settings]<Settings>:

Определите первую точку выноски, или [Установки]< Установки > (нажмите Enter). Открывается диалоговое окно настроек. Откройте закладку Annotation (рис. 8.12). Тип подписи – по умолчанию Mtext. В правой стороне выберите опцию Always left justify (размещение текста по левому краю).

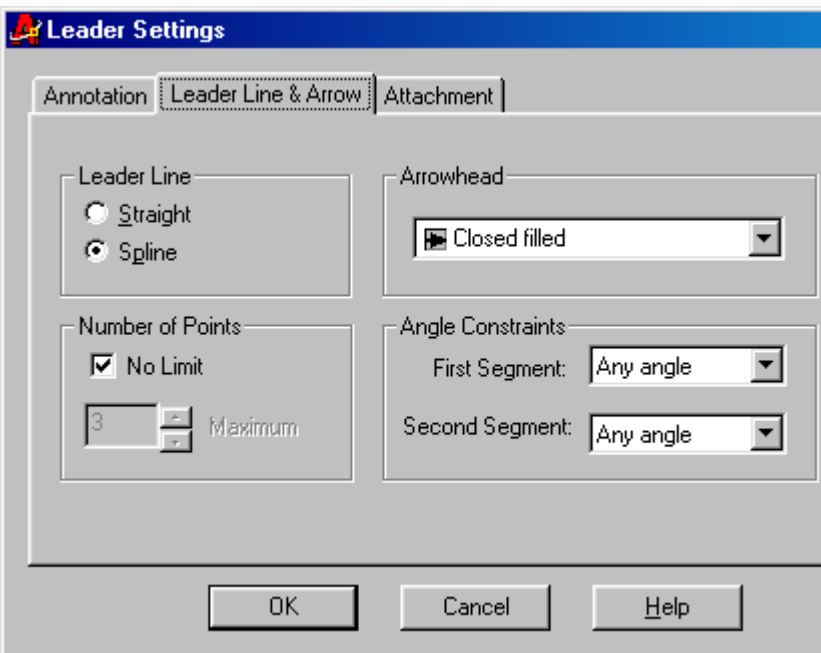


Рис. 8.12

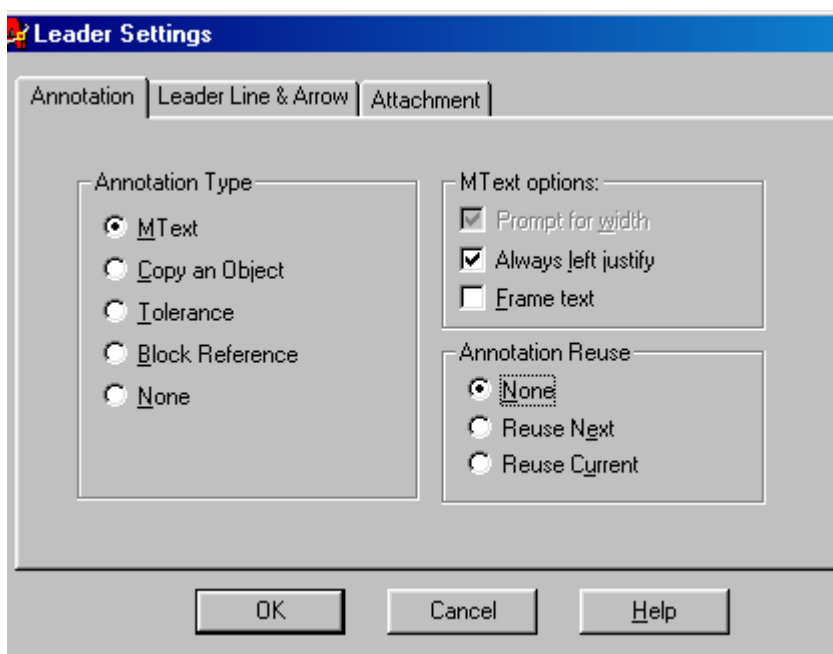


Рис. 8.13

Annotation Reuse означают повторное использование текста в последующих выносках. Ос

тавьте настройку по умолчанию (None). Перейдите в окно Leader Line&Arrow (рис. 8.13). Выберите тип линии – Spline; количество вершин сплайна без ограничений (Number of Points – No Limit).

В закладке Attachment назначьте размещение текста выноски Underline bottom line (подчеркнутый, линия снизу).

Specify next point: Привяжитесь к окружности (привязка Nearest – ближайшая), постройте несколько сегментов сплайна и нажмите ENTER.

Enter first line of annotation text <Mtext>: ENTER.

Введите текст для выноски R25 или $\varnothing 50$.

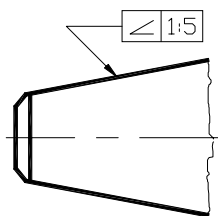


Рис. 8.14

На второй выноске (рис. 8.14) используйте символы допуска (опция Tolerance) для подписи уклона конуса. Снова предварительно войдите в установки. В окне Annotation выберите тип подписи Tolerance (см. рис. 8.13). В окне Leader Line&Arrow назначьте Straight (прямолинейно), количество вершин задайте 3.

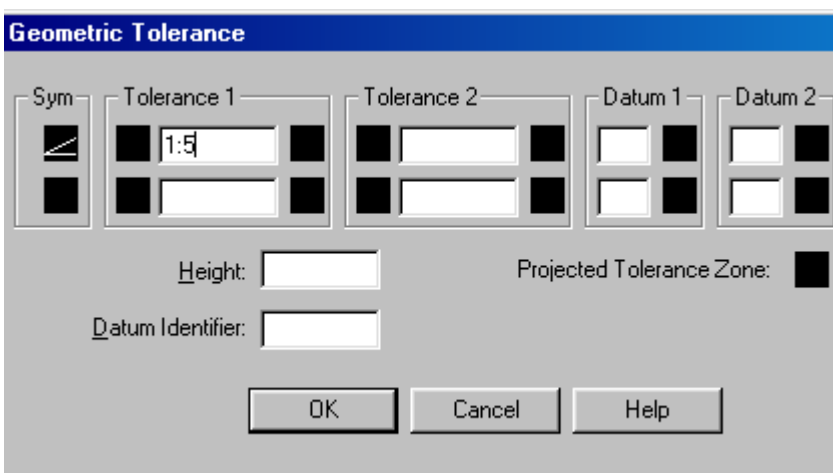


Рис. 8.15

Привяжитесь к объекту и выполните два сегмента выноски, после чего откроется окно допусков (рис. 8.15). Щелкните на окошке Sym (символ) и выберите из графического меню символ уклона. В окошке Tolerance1 впишите величину уклона 1:5. Если высоту текста (Height) не проставлять, текст

будет проставлен в соответствии с настройками размерного стиля.

Проставьте на дугах и окружностях командой DIMCENTER Р3МЦЕНТР маркеры центра и осевые линии (рис. 8.16). Чтобы проставить осевые линии, измените представление геометрии для маркера центра в размерном стиле STANDARD (назначьте LINE вместо MARK для центра и проставьте осевые линии на окружности).

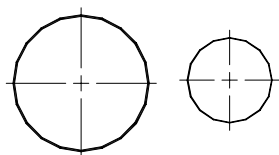


Рис. 8.16



Вопросы для самоконтроля:

1. Перечислите все составляющие размерного блока.
2. Опишите порядок простановки размеров в Автокаде.
3. Какие существуют способы указания объектов для простановки линейных размеров?
4. Как пользоваться командами DIMBASE и DIMCONTINUE?
5. Чем отличается команда Quick Dimension для простановки линейных или радиальных размеров от основных команд?
6. Что такое размерный стиль?

ЗАНЯТИЕ 9. РЕДАКТИРОВАНИЕ РАЗ- МЕРОВ

Цель работы: приобретение навыков в редактировании размеров и объектов с проставленными размерами.

№ упражнения	Рабочий файл	Сохранить
9.1	Razmer.dwg	Razmer.dwg
9.2		

Упражнение 9.1. Редактирование размеров командами DIMEDIT, DIMTEDIT, UPDATE, DIMOVERRIDE, QDIM

Продолжаем работу в рисунке **RAZMER**. Сделайте текущим вид RED1. Выполните все необходимые этапы редактирования на левой части объектов (справа дан образец того, что должно получиться в результате редактирования. На экране вы увидите цветные подсказки команд и опций).

1. Отредактируйте размерный текст: вместо диаметра 56 введите R28. Это выполняется командой DIMEDIT при помощи опции NEW (новый текст). Текст вводится через окно мультитекста, при этом фигурные скобки следует удалить и написать R28, а затем указать размерный текст, требующий редактирования. Прицелом укажите размер.

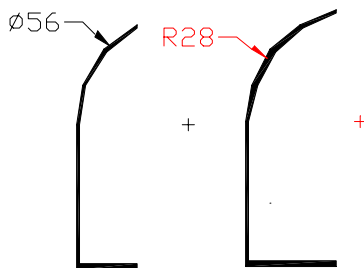


Рис. 9.1

2. Поверните размерный текст на 90° (рис. 9.2) при помощи команды DIMEDIT, опции Rotate (поверни). На запрос угла поворота введите с клавиатуры 90, затем укажите ординату, размерный текст которой (11) следует повернуть на 90°.

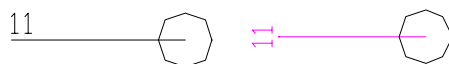


Рис. 9.2

3. Измените положение размерной линии и размерного текста при помощи команды

DIMTEDIT. Укажите размер для редактирования (20 – расстояние между центрами окружностей) и в режиме слежения опустите размерный блок вниз и вправо, после чего щелкните мышью.

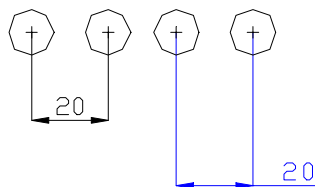


Рис. 9.3

4. Измените положение размерного текста по отношению к выносным линиям (рис. 9.4) при помощи команды DIMTEDIT, опции Right (вправо). После запуска команды укажите размер, требуемый редактирования (горизонтальный размер 3). Выберите опцию Right - положение размерного текста должно измениться.

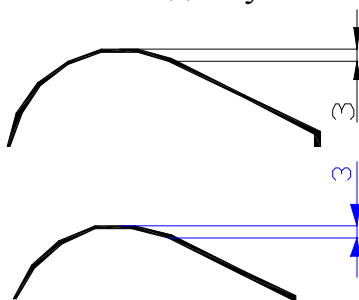
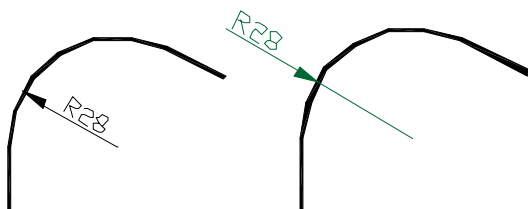


Рис. 9.4

5. Измените стиль радиального размера, построенного стилем STANDART. В окне пане-



ли **Рис. 9.5**

Dimension назначьте текущим стиль RAD. При помощи команды Update переопределите стиль R28 (рис. 9.5).

6. Измените высоту текста линейного размера 76. Для этого в Dimension Style Manager используйте OVERRIDE, закладку Text. Задайте высоту текста 6.



Рис. 9.6

Закройте окно Dimension Style Manager и примените команду Update (рис. 9.6).

Упражнение 9.2. Редактирование «образженных» объектов.

Сделайте текущим вид Red2.

Упражнение посвящено изменению геометрии объектов совместно с размерами, проставленными для данного объекта. Размеры будут пересчитаны после выполнения команды редактирования в том случае, если :

- объект будет выбираться совместно с размером;
- размер ассоциативен (включена размерная переменная DIMASO);
- при простановке размера не задавался пользовательский текст.

Последние два условия в этом упражнении соблюдены. Первое должно соблюдаться при редактировании. В левой стороне экрана необходимо выполнить команды редактирования, приведенные справа, там же дан образец того, что должно получиться после редактирования.

В окне размерных стилей задайте текущим Standard.

1. Трансформируйте объект так, чтобы основание размером 50 изменилось до 105. Примените команду STRETCH РАСТЯНИ. Выберите текущей рамкой часть объекта, включив размер 50 (рис.9.7). Дистанция между базовой точкой перемещения и второй точкой должна составлять 55 (здесь следует учесть перемещение влево, т.е. ввести относительные координаты **@-55,0**, либо использовать бескоординатный ввод **55** в режиме ОРТО).

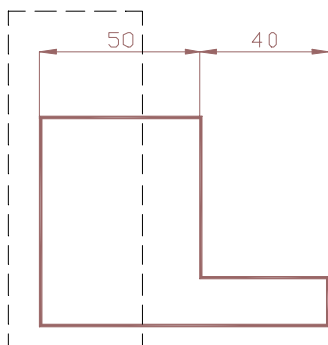


Рис. 9.7

2. Удлините командой EXTEND УДЛИНИ объект высотой 30 до 40. Укажите первоначально граничную кромку, а затем объект

ты, необходимые для удлинения (на рис. 9.8 показан выбор прицелом): два вертикальных отрезка и размер 30. Отрезки должны удлиниться до граничной кромки, а размерный блок будет также удлинен и пересчитан до 40.

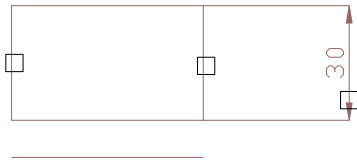


Рис. 9.8

3. Обрежьте объект и размер по режущей кромке командой TRIM ОБРЕЖЬ. Укажите горизонтальный отрезок в качестве режущей кромки, затем последовательно укажите два отрезка и размер.

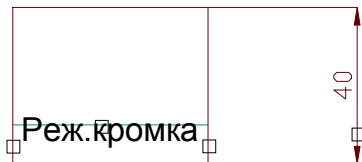


Рис. 9.9

4. Увеличьте объект в 1.5 раза при помощи команды SCALE МАСШТАБ. Для этого следует указать объект вместе с его размером 20; в этом случае размерный блок также смасштабируется и будет пересчитан до 30.

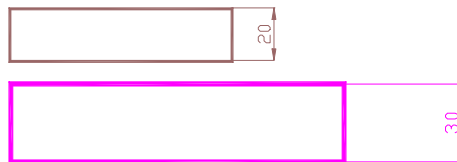


Рис.9.10



Вопросы для самоконтроля:

1. Как привести размерный блок в соответствие с заданными размерным стилем?
2. Что можно изменить в размерном блоке при помощи команд DIMEDIT и DIMTEDIT?
3. Какие возможности модификации размерного стиля вам известны?
4. Как следует указывать Автокаду объект при его редактировании, чтобы пересчитывался представленный размер данного объекта?

**ЗАНЯТИЕ 10. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ПО-
СТРОЕНИЕ ЧЕРТЕЖА**

Цель работы: закрепление приобретенных навыков в построении объектов, их редактировании, создании блоков, простановки размеров, а также в создании макета чертежа в пространстве листа и его распечатке.

№ упражнения	Рабочий файл	Сохранить
10.1 – 10.14	Новый	Plan.dwg

Упражнение 10.1. Подготовка пространства модели и пространства листа

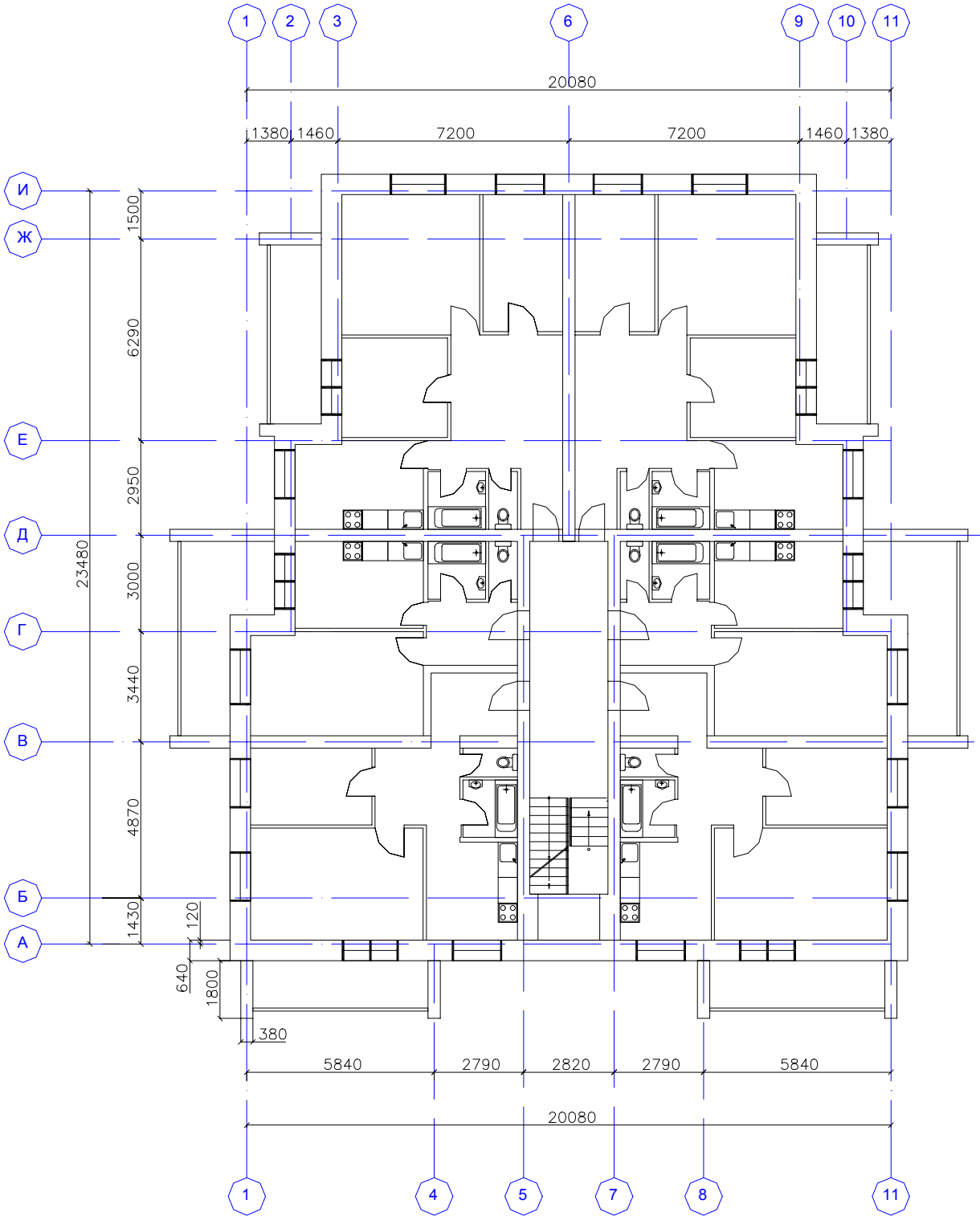


Рис. 10.1. План этажа

1. В пространстве модели план (рис. 10.1) необходимо выполнить в натуральную величину, поэтому первоначально следует оценить пространство чертежа. Учитывая габариты плана, зададим лимиты (команда в меню Format) в пределах 40000 мм. Поскольку размер экрана по горизонтали шире, нежели по вертикали, можно увеличить размер по x:

Command: limits

Reset Model space limits:

Specify lower left corner or [ON/OFF]
<0.0000,0.0000>:

Specify upper right corner <420.0000,297.0000>:
65000,40000

Измените параметры сетки: для ортогональной задайте шаг 1000, для полярной 50 или 100. Точность отображения единиц уменьшите до целого (меню Format – Units).

Теперь следует создать дополнительные слои:

1. Оси. Этот слой должен быть неосновного цвета (на рис. 10.1 оси голубого цвета), а тип линии – штрих-пунктирный (щелкните в строке Linetype – появится окно Select linetype, добавьте нужную линию, используя кнопку Load).
2. Размеры.
3. Наружные стены. На этом слое следует чертить наружные стены, толщина линий которых должна быть ненулевой. Однако толщину (Lineweight) пока можно не назначать.
4. Внутренние стены
5. Перегородки.
6. Лоджии. Построение лоджий потребует редактирования, поэтому удобнее строить их на отдельном слое.
7. Окна и двери. Как правило, окна и двери являются блоками, поэтому также должны быть выведены в самостоятельный слой.
8. Сантехника.
9. Штриховка.
10. Вспомогательный (можно дать имя “1”) – для временных построений.

Цвет всех слоев, за исключением осей, оставьте основным. Тип линии – сплошным. Толщину – пока нулевую. Назначьте активным слой оси. При помощи зумирования увеличьте пространство чертежа на экране в пределах лимитов (пока чертеж пустой, кнопки zoom all и zoom

extents работают одинаково). Начертите произвольно на экране отрезок штрихпунктирной линией (длиной примерно 10000). Подберите масштаб штриха таким, чтобы линия на экране читалась как штрихпунктирная (меню Format – Linetype - диалоговое окно Linetype Manager). В деталях измените глобальный масштаб (примерно 100 – 120). Если результат вас удовлетворит, сотрите отрезок.

Следующим этапом может быть настройка стиля размеров. Необходимо увеличить высоту текста, размер стрелок, изменить их тип (на засечки), точность отображения уменьшить до целого. Для отладки постройте произвольный линейный размер. Как только стиль будет настроен, а размер будет читаться на экране, – сотрите его.

Для подписей лучше создать другой текстовый стиль, более красивого шрифта, чем txt.shx, который задан по умолчанию. Создайте стиль Style1 (или назовите по-своему) и назначьте шрифт Arial Cyr. Оставьте этот текстовый стиль активным.

2. Подготовим пространство листа: Layout1 для формата A4.

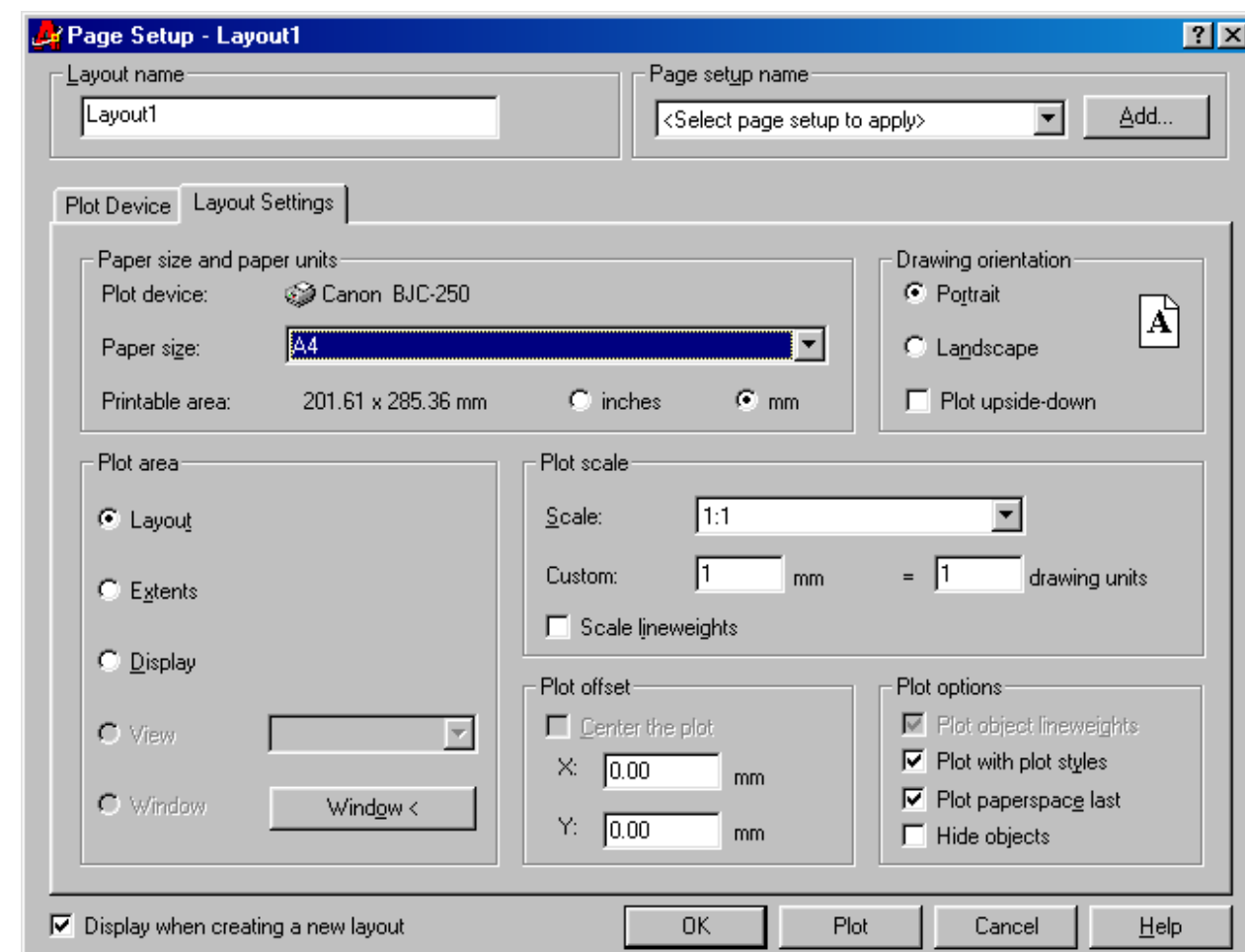


Рис. 10.2. Настройка пространства листа

Щелкните на вкладке Layout1 внизу чертежа. Откроется диалоговое окно настройки пространства листа Page Setup - Layout1(рис.10.2).

В закладке Plot Device (настройка принтера) установите текущее печатающее устройство и щелкните на закладке Layout Settings. В окне Paper size установите формат бумаги А4. Ниже окна формата проставлены возможности принтера (Printable area). Запомните их: внутренняя рамка не должна превышать эти размеры. Правее этой строчки установите миллиметры. Сделайте активным книжное размещение чертежа (Portrait). Продвигаемся ниже по закладке: слева в Plot area активным установите Layout, справа в Plot scale задайте масштаб 1:1 (как правило, это установки по умолчанию). Теперь можно нажать на ОК.

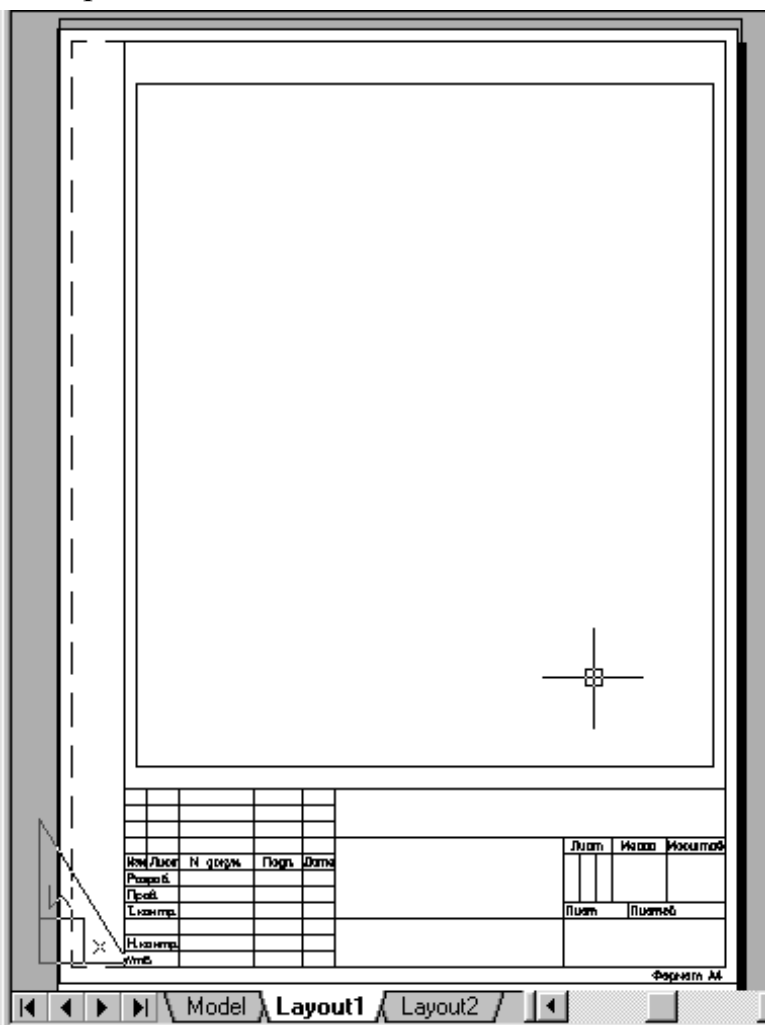


Рис. 10.3. Настройка рамки.

Откроется пространство листа. В нижнем левом углу вы увидите пиктограмму систем координат в виде треугольника; в центре графической зоны будет пунктирная рамка, ограничивающая возможности печати принтера (т.н. Printable size). В пределах пунктирной рамки должен разместиться контур рамки чертежа. Внутри пунктирной рамки появится сплошная рамка для вписывания содержимого чертежа, которая называется “плавающим” видовым экраном.

Следующий этап – вставка рамки А4 (ее можно начертить самостоятельно, но быстрее вставить заготовленную). Используйте для вставки

чертеж – шаблон рамки А4. Запустите диалоговое окно Insert block. При помощи кнопки Browse отыщите файл А4. Задайте масштаб 1, угол поворота 0, тип блока Explode. Точку вставки определите на экране так, чтобы нижний левый угол внутреннего контура рамки совпал с углом соответствующей пунктирной. Если после вставки внутренний контур вышел за пределы пунктирной рамки, измените ее размер при помощи команды Stretch. Отредактируйте рамку видового экрана так, чтобы он не заходил на штамп и помещался в центре внутреннего контура рамки А4 (рис. 10.3).

Выполненные настройки можно запомнить как файл – шаблон (Save as – тип файла Template *.dwt), который следует сохранить в свою папку, например, под именем 65х40м.dwt. Далее повторно сохраните файл в свою папку как чертеж: File – save as plan.dwg.

Упражнение 10.2. Построение осевых линий

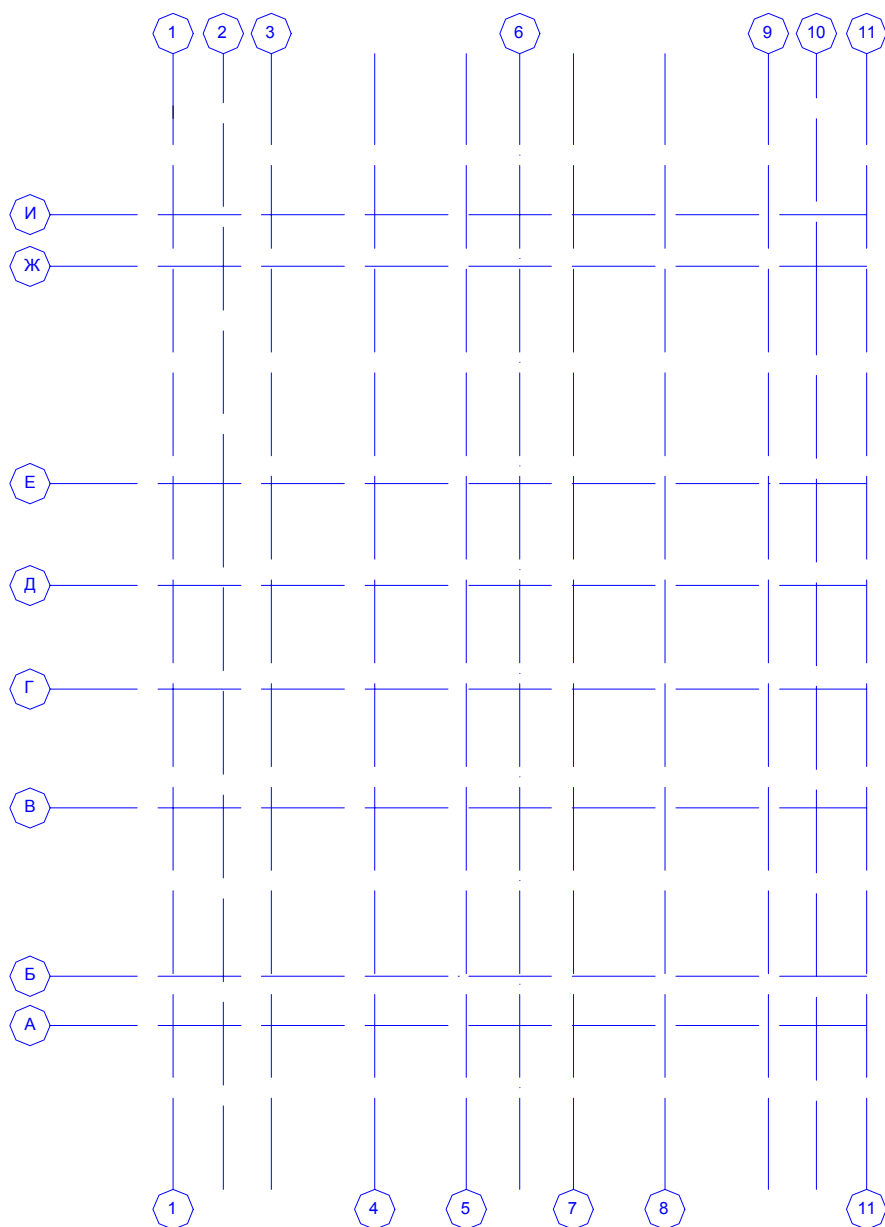


Рис. 10.4 Построение осей

Когда все обозначения осей будут на месте, отредактируйте текст командой Ddedit.

Теперь проще отредактировать положение вертикальных осей: например, ось 6 заканчивается на пересечении горизонтальной оси Д; оси 3 и 9 – на пересечении оси Е, и т.д. Легче всего это выполнить при помощи ручек (кроме осей 2 и 10, поскольку они прерываются, используйте команду Trim). Окончательно получим расположение осей как на рис. 10.5.

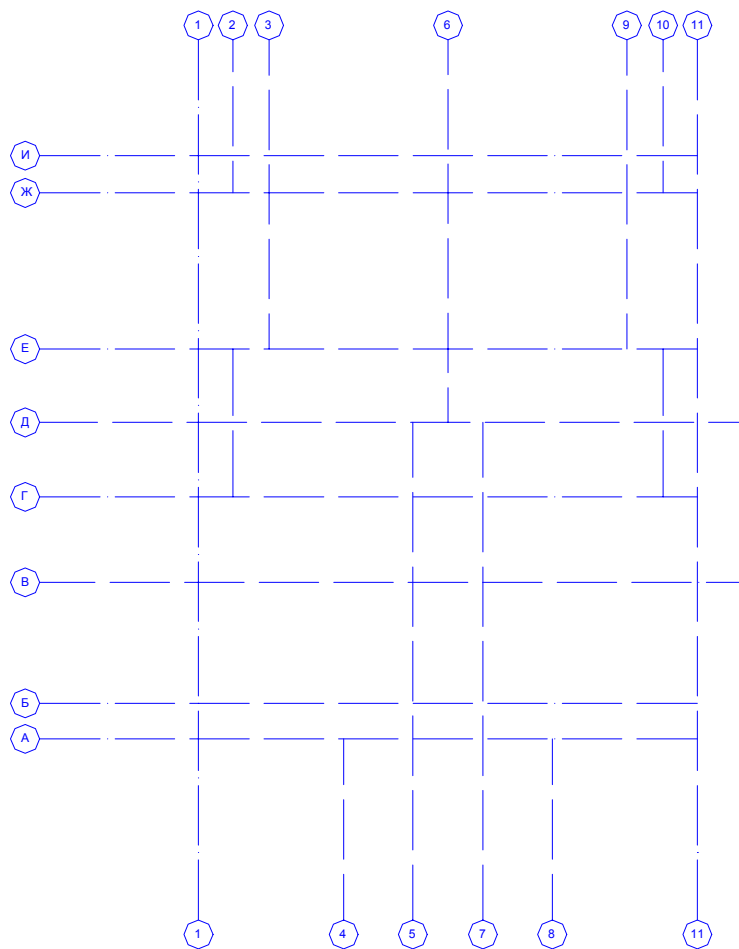


Рис. 10.5 Размещение осей на плане

Упражнение 10.3. Построение наружных стен

Построение наружных стен по привязке к осям (когда заданы не размеры стен, а размеры в осях) удобнее осуществлять командой Offset, задавая смещение от оси.

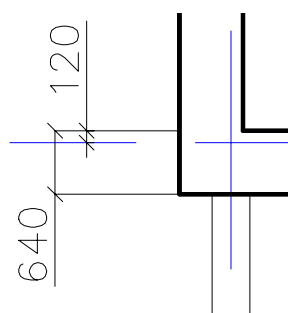


Рис. 10.6 Привязка к осям

Особенностью команды Offset (а в данном случае неудобством) является то, что независимо от текущих настроек рисунка строящееся подобие будет копировать свойства своего аналога. Это значит, что линии стен приобретут свойства осевых линий; в дальнейшем придется их свойства изменить. Толщина всех стен 640 мм, а привязка к осям составляет 120 мм (рис. 10.6). Таким образом, для команды Offset смещение будет составлять 520. Смещаем 1-ю, 3-ю и 2-ю (между осями Г и Е) влево на 520; 9-ю, 10-ю (аналогично 2-й) и 11-ю вправо на 520; оси А и И – наружу на 520. Полученные линии выделите ручками и измените им слой на вспомогательный. Теперь построения должны контрастировать с осями (смещенные линии станут сплошными, черного цвета). Далее сместите оси Г и Е вверх на 520, снова линии отправьте на вспомогательный слой и обрежьте их так, как показано на рис. 10.7.

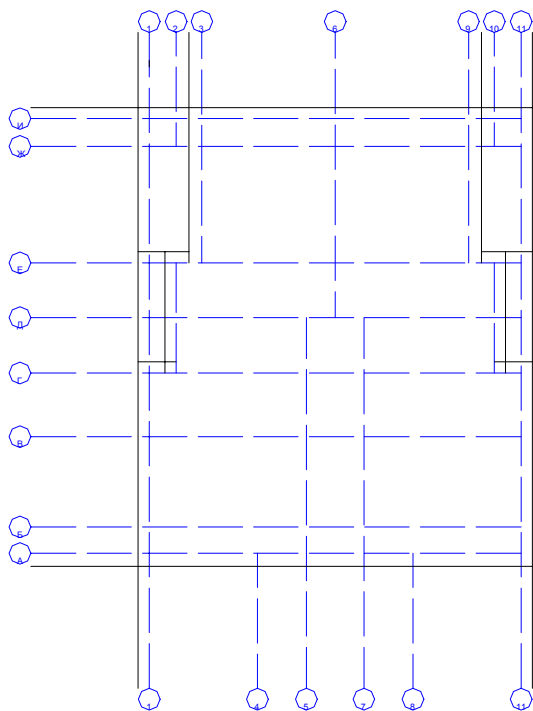


Рис. 10.7 Построение стен командой Offset

Отключите слой оси: получили «заготовку» для внешнего контура наружных стен (рис. 10.8, слева).

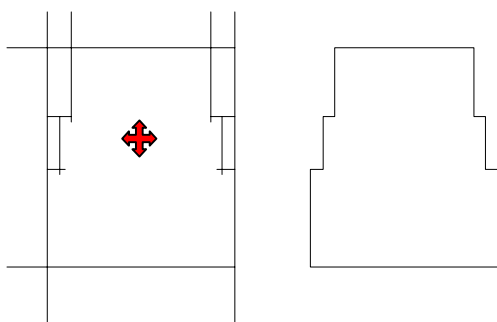


Рис. 10.8. Построение внешнего контура стен

Собственно контур получим при помощи команды Boundary. Предварительно сделайте текущим слой «Наружные стены». Перекрестием укажите контур внутри полученной заготовки – на рисунке 10.8 там красный крестик (не забудьте проверить в диалоговом окне команды, что тип создаваемого объекта - полилиния, а не регион!).

То, что должно получиться после отключения вспомогательного слоя, показано на рис. 10.8, справа. Внутренний контур стен также постройте командой Offset, но смещение уже равно 640.

Упражнение 10.4. Построение лоджий

Назначьте текущим слой «Лоджии». Включите слои наружных стен и осей. Построим сначала лоджию (рис. 10.9) между осями 1 и 4. Можно построить на свободном месте прямоугольник 1800x380, а затем перенести и скопировать на оси 1 и 4 (привязка – середина верхнего основания прямоугольника). Перила можно построить произвольной толщины и с произвольным отступом от края (привязка – nearest, ближайшая).

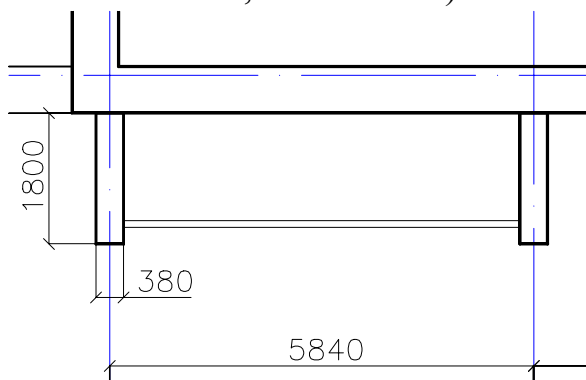


Рис. 10.9 Построение лоджии

Полученную лоджию скопируйте на оси 8 – 11, а также 2 копии разместите на свободном месте (используйте при копировании Multiple): одну около осей В – Д слева, другую около осей Е – Ж, тоже слева. Эти копии нужны для построения двух других лоджий.

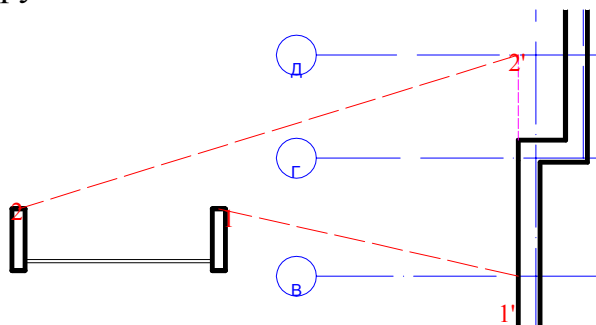


Рис. 10.10. Размещение лоджии командой Align

Используем команду Align. Сначала построим лоджию между осями В и Д (рис. 10.10). Команда Align запросит объект для выравнивания

(укажите копию лоджии, размещенную рядом с осями В-Д). Теперь последовательно укажите первую исходную (source point) точку и точку размещения (destination point).

На рисунке 10.10 это соответственно точка 1 (привязка Midpoint – середина) и точка 1' (привязка Intersect – пересечение оси В и внешнего контура стены). Вторая исходная точка – точка 2 на рис. 10.10 (привязка Midpoint – середина). Вторую точку размещения (2' на рис. 10.10) следует указать с помощью режима OTRACK: зацепите вершину стену над осью Г и ведите вертикальную траекторию до пересечения с осью Д: как только загорится привязка пересечения (крестик), щелкните мышью. Третьи точки на плане необязательны – их пропустим (нажмите ENTER).

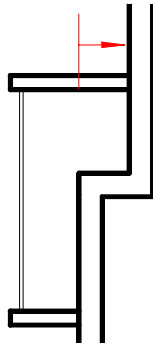


Рис. 10.11. Окончательное построение лоджии в осях В – Д

На запрос о масштабировании объекта ответьте «Да»:

Scale objects based on alignment points? [Yes/No] Y (масштабировать). В противном случае лоджия «сядет» на ось В, но не дотянется до оси Д, поскольку расстояние между ними больше, чем между осями 1 и 4. Теперь осталось при помощи команды Stretch растянуть по горизонтали стену лоджии до ее пересечения с внешней стеной (рис. 10.11).

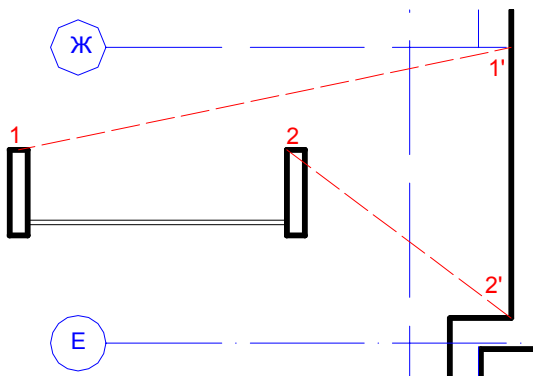


Рис. 10.12. Размещение лоджии в осях Ж - Е

Лоджия в осях Ж – Е устанавливается первоначально в точку пересечения оси Ж с внешним контуром стены (см. рис. 10.12: т.1 – привязка середина; точка 1' – привязка пересечение). Вторая исходная точка указывается привязкой конечная (левая вершина), которую следует разместить в точку 2' привязкой конечная (угол стены). Далее так же, как и в предыдущем примере. Не забудьте смасштабировать лоджию, поскольку все они

имеют разное расстояние между своими боковыми стенами.

Для окончательного построения необходимо отредактировать получившийся выступ над осью Е. Используйте команду Trim для обрезки лишних линий. Результат показан на рис. 10.13. Обе лоджии «отзеркальте» на правую сторону. В качестве оси отражения можно использовать ось 6. После выполнения зеркала команду Trim придется выполнить еще и справа.

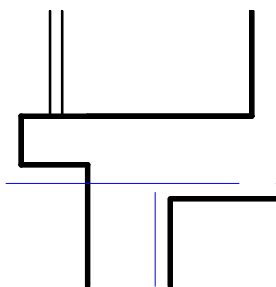


Рис. 10.13. Редактирование выступа лоджии в осях Ж - Е

Упражнение 10.5. Внутренние стены

Внутренние стены (несущие) имеют толщину 380 мм; привязка к осям посередине. Отключите слои наружных стен и лоджий. При помощи команды Offset выполните смещение на 190 по обе стороны осей 5, 6, 7, В и Д. В правой части плана вместо команды Offset можно использовать Mirror (зеркало). Полученные в результате смещения линии выделите ручками и присвойте им слой внутренних стен. Включите слой наружных стен и отредактируйте внутренние стены так, как показано на рис. 10.14.

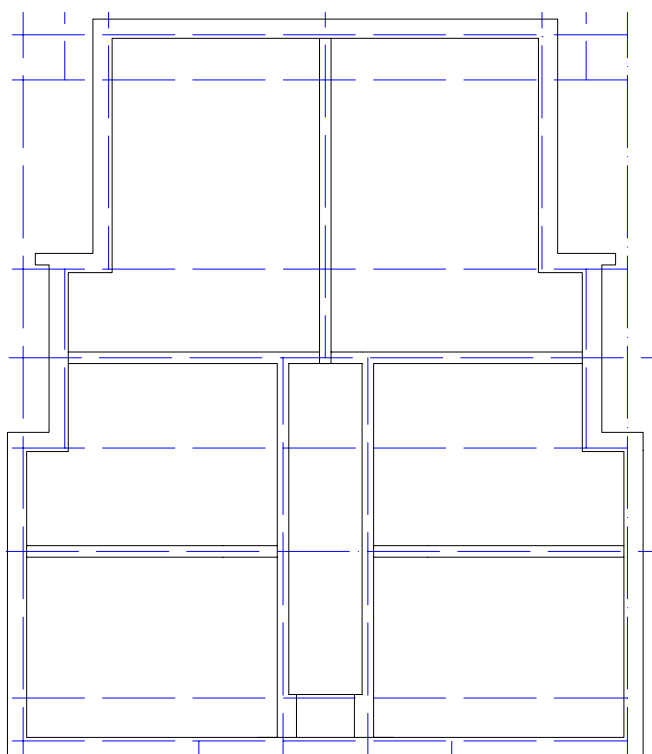


Рис. 10.14. Построение внутренних стен

Упражнение 10.6. Построение перегородок

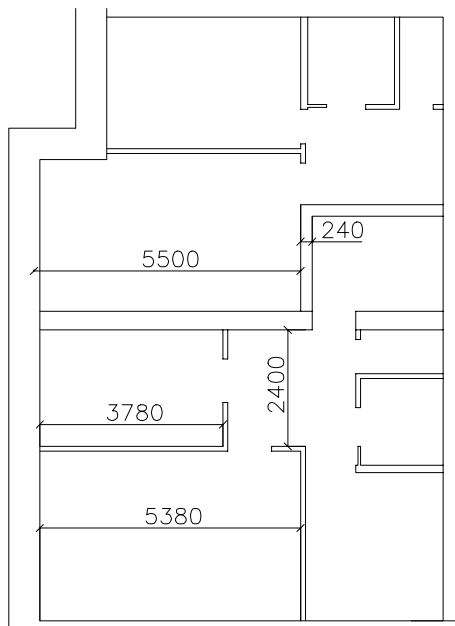
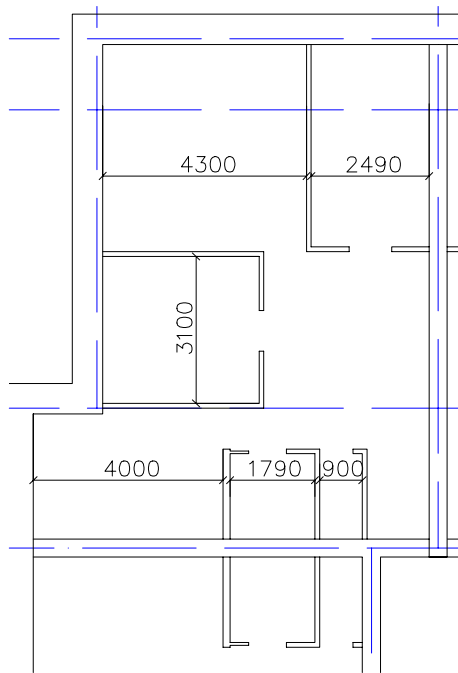


Рис. 10.15. Построение перегородок

Перегородки имеют толщину 100мм; строятся в слое «Перегородки». Дверные проемы (800 мм в комнатах и 700 мм в санузлах) удобнее выполнять редактированием. Перегородки относительно оси Д отражаются зеркалом; полностью построенная левая сторона зеркально отражается относительно оси 6. На рис. 10.15 вверху приведены основные размеры внутренних помещений в осях 1 – 5 и А – Д; внизу – размеры помещений в осях 1 – 6 и Д – И.

Упражнение 10.7. Построение лестничного марша.

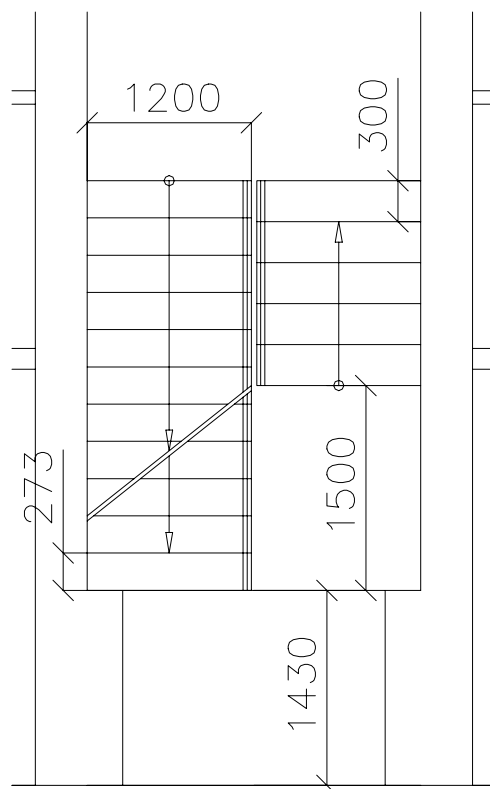


Рис. 10.16. Построение лестничного марша

Для построения лестничного марша (в осях 5 – 7) сделайте текущим слой «Лестница», при этом все слои можно отключить, кроме внутренних стен. Левый марш строится из 11 ступенек. Строится отрезок длиной **1200**, выходящий из левой нижней вершины лестничного проема. Командой **Array** (массив) строится вся лестница. Прямоугольный массив состоит из **12** строк и **1** столбца. Расстояние между строками = **273**. С правой стороны достройте три вертикальных отрезка. От второй ступеньки снизу постройте 2 наклонных отрезка, между которыми линии ступенек следует обрезать (чтобы было видно, что это - два марша).

Аналогично постройте правый марш, но продвигайтесь сверху вниз, чтобы верхняя ступенька была на одном уровне с левым маршем. Чтобы массив строился вниз, нужно задать расстояние между строками = **-300**. Кружочки и стрелочки можно построить вручную, либо создать дополнительный размерный стиль с особым видом стрелок. Окончательно лестница показана на рис. 10.16.

Упражнение 10.8. Вставка окон и дверей

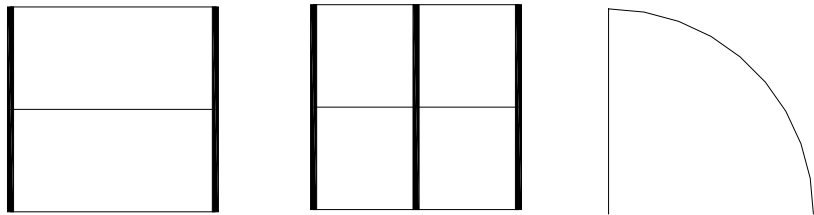


Рис. 10.17. Создание блоков окон и дверей

Для вставки окон и дверей следует создать (или использовать уже имеющиеся в других чертежах) блоки. Сделайте текущим нулевой слой и увеличьте пространство, свободное от чертежа. На плане использованы обычные окна, окна совместно с балконной дверью и двери внутренних помещений. Поскольку в окончательном варианте, перед печатью, линиям чертежа будет назначена толщина линий, поперечные линии окон и балконных дверей в исходных объектах блоков можно построить полилинией ненулевой толщины (впоследствии, если толщина будет другой, исходный объект можно отредактировать, а блок переопределить). Построим 3 квадрата 1000x1000. Из одного сделаем обычное окно, из другого – окно с балконной дверью, из третьего – внутреннюю дверь (см. на рис. 10.17 слева направо). Лишние элементы квадратов следует стереть, боковые вертикальные линии заменить полилинией с толщиной примерно 30 (команда Pedit). У внутренней двери постройте дугу, затем сотрите лишние стороны квадрата. Толщину оставьте нулевой.

Создайте три блока (окно, лоджия, дверь). Чтобы не запутаться, точку вставки у всех блоков задайте в левой нижней вершине. Сохраните исходные объекты (поставьте флажок против Retain).

Второй этап – вставка блоков. Предварительно измените текущий слой на “Окна и двери”. Выполните вставку только в левой половине чертежа, в правой можно построить зеркалом. Для вставки окон и окон с дверью нужны будут видимыми слои стен, перегородок, оси и лоджии. Размеры окон 1700 и 1500 (соответственно масштабные коэффициенты при вставке по $x = 1.7$ или 1.5 ; по $y = 0.64$). Не забудьте поставить поворот на 90 при вставке в осях А - И. Окна не имеют привязок с внешней стороны стен, однако можно видеть на рис. 10.1, что они размещаются посередине внутренних помещений.

При вставке дверей коэффициент по x и y должен быть одинаковым (0.8 или 0.7, в зависимости от проема), поэтому в окне вставки следует поставить флажок против Uniform Scale (пропорциональный масштаб).

После того, как все виды окон и все двери будут вставлены в левой части чертежа, отключите все слои, кроме Окон и дверей, а слой Оси заблокируйте. После запуска команды Mirror смело можно выбирать все блоки любой рамкой, при этом зеркальной осью будет ось 6. Проверьте результат по рис. 10.1.

Упражнение 10.9. Построение сантехнического и газового оборудования.

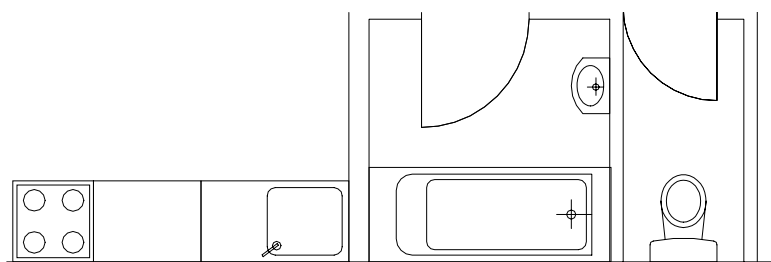


Рис. 10.18. Построение оборудования

Все оборудование (ванны, унитазы, раковины, газовые плиты) достаточно вычертить в одном помещении, а затем разнести их по другим копированием и зеркалом (рис. 10.18). При построении используйте стандартные примитивы (прямоугольник, эллипс, окружность, а также команды редактирования для скругления углов Fillet, для изменения геометрии Stretch, массив Array и другие). Здесь также можно использовать блоки из других чертежей, если они уже были начерчены ранее.

Упражнение 10.10. Простановка размеров

Размеры достаточно проставить только габаритные и осевые. Можно указать толщину внешних стен и их привязку к осям (см. рис. 10.1). Если стиль и высота размерного текста уже согласованы с параметрами чертежа (см. упражнение 10.1), то можно ставить размеры. Размеры между осями поставьте цепочкой. Линии выноски уберите, отредактировав размер ручками.

Упражнение 10.11. Измерение площади

Измерьте площадь помещений командой AREA и проставьте номера помещений и их площади командой DTEXT. Для размещения значения

площади строго под номером помещения используйте опцию по центру (Center), а перед вводом значения площади символ %%o (рис. 10.19).

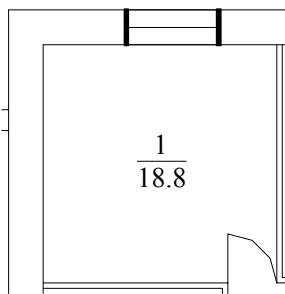


Рис. 10.19. Площадь помещения

Упражнение 10.12. Штрихование стен

Отключите все слои, кроме штриховки, наружных, внутренних стен, лоджий, окон и дверей. Активным сделайте слой Штриховка. Откройте диалоговое окно штрихования. Выберите образец штриховки Ansi31 (стандартная косая штриховка). При помощи Pick points укажите любой участок штрихования и на предварительном просмотре (кнопка Preview) отладьте масштаб штриховки. Затем укажите все контуры штрихования (все видимые на данный момент стены, в том числе стены лоджий), и выполните штрихование (рис.10.20).

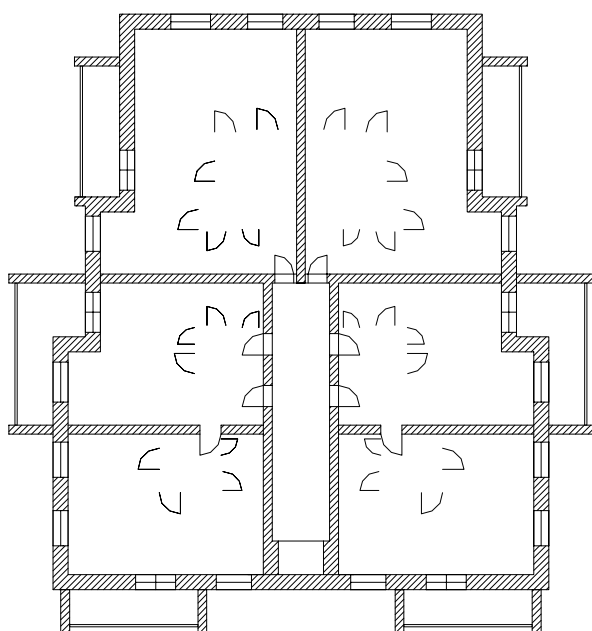


Рис. 10.20. Штрихование стен

Упражнение 10.13. Подготовка чертежа к печати

Откройте вкладку пространства листа с форматом A4 (если щелкнуть правой кнопкой на имени вкладки Layout1, появится контекстное ме

ню: выберите пункт Rename и переименуйте вкладку на A4).

На листе появился чертеж. Пока он просто вписан во внутреннюю рамку (без масштаба). Зададим масштаб 1:200. Для этого временно перейдем в пространство модели: щелкнем на кнопке Paper строки состояния, она изменится на Model. Очертания внутренней рамки (она называется плавающим видовым экраном) станут жирными, а изображение в ней доступным для перемещения и редактирования. Запустите команду Zoom (можно просто ввести с клавиатуры букву z) и введите масштабный коэффициент 0.005 (или 1/200):

Command: z

ZOOM

Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or

[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <real time>: 0.005xp

xp означает масштабирование чертежа по отношению к пространству листа. Если чертеж поместился не в центре, передвиньте его командой Pan в центр листа, и вернитесь в Paper. Командой Distance можете проверить правильность масштабирования: все размеры (но не размерный текст!) должны уменьшиться в 200 раз.

Осталось настроить толщину линий. Не выходя из листа, откройте диалоговое окно Layer Properties Manager. Назначьте Lineweight для слоев

- наружные стены и лоджии 0.30 мм;
- внутренние стены 0.20 мм;
- перегородки 0.13 мм;
- контур рамки A4 0.20 мм;
- остальные слои до 0.09 мм.

Включите видимость толщин линий (утопите кнопку LWT в строке состояния) и посмотрите на результат (ни в коем случае не укрупняйте видимость чертежа, когда активна кнопка Model, – все настройки масштаба пропадут!). Если толщина линий не устраивает, измените. Если толщина окон и толщина внешних стен не совпадают, вернитесь в пространство модели и переопределите блоки окон и лоджий (задайте на исходных объектах другую толщину полилиниям, затем вновь создайте блоки под теми же именами), после чего вернитесь в пространство листа и проверьте результат.

В пространстве модели при помощи команды BREAK обрежьте внешние стены по границам

окон (команда TRIM не работает, поскольку окна-блоки не являются режущими кромками). При работе командой Break отключите видимость штриховки, так как работа привязки Endpoint будет затруднена при нахождении вершин прямоугольников – окон, которые будут точками указания разрыва стен.

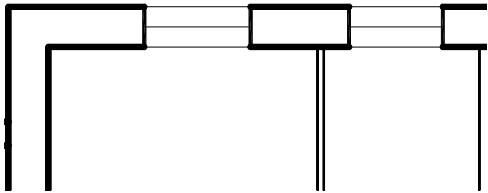


Рис. 10.21. Обрезка стен

Вернитесь в пространство листа и подпишите штамп (пример на рис. 10.22).

					г. Владимир				
Лист	N докум.	Подп.	Дата	Проект жилого 5-этажного дома на 24 квартиры	Лист	Масса	Масш		
Экз.	Иванов							1:2	
Об.	Петров								
Контр.					Лист	Листов			
				План 2 этажа	Кафедра ТГВ факультет АСФ ВлГУ				
Контр.									
В.									

Рис.10.22. Оформление штампа

Непосредственно перед печатью следует убрать видимость контура рамки видового экрана, а также внешний контур рамки А4. Выделите их ручками и отправьте на вспомогательный слой, который должен быть отключен.

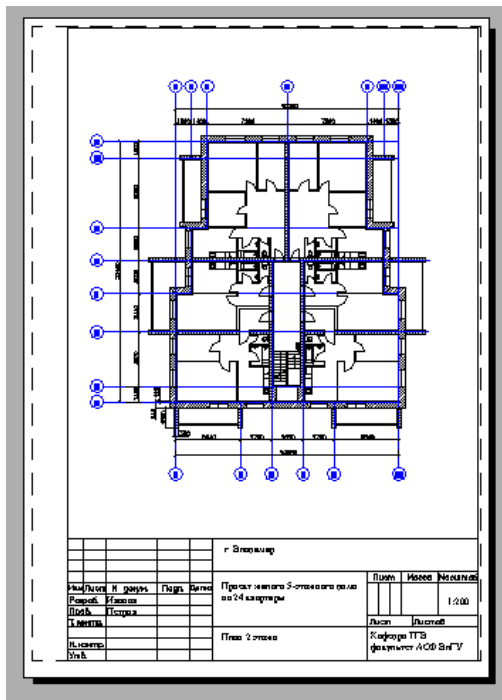
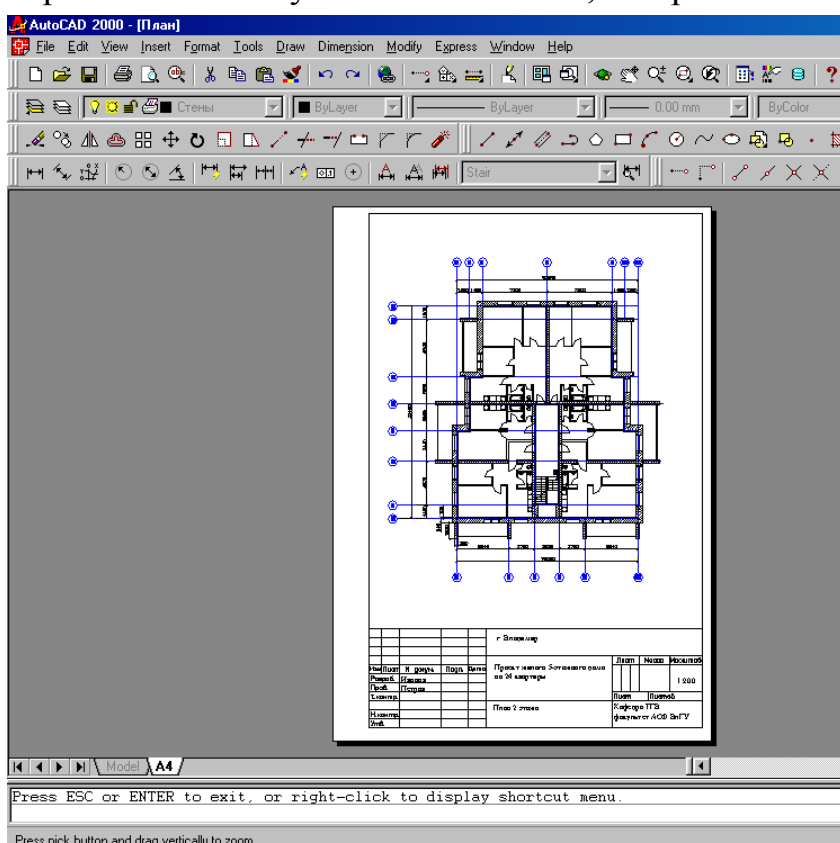


Рис.10.23. Чертеж готов к печати

Включите все слои, содержимое которых должно быть распечатано. Теперь ваш чертеж к печати готов (пример готового чертежа на рис.



печать.

**Рис. 10.22. На предварительном просмотре
рамка А4 видна полностью**

