

**Министерство общего и профессионального образования
Российской Федерации**

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

В.В. Ленский

СИСТЕМА АВТОКАД В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Учебное пособие

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2003

УДК 621.311

Система Автокад в строительном проектировании: Учебное пособие/В.В.Ленский; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. СПб., 2003. с.78.

Рассматриваются базовые понятия интерактивной графической системы машинной графики Автокад. Пособие ориентировано на Автокад версии 2000 с русифицированным интерфейсом. Рассматриваются команды, функции и приемы работы с системой Автокад-2000, необходимые для успешного начала работы.

Пособие предназначено для студентов инженерно-строительного факультета, изучающих курсы, связанные с проектированием и строительством различных объектов с применением современных средств автоматизации.

Оглавление

| | |
|--|----|
| Введение | 5 |
| 1. Основные понятия интерактивной машинной графики | 6 |
| 2. Технические средства | 6 |
| 2.1. Процессор и монитор | 6 |
| 2.2. Манипулятор "мышь" | 8 |
| 2.3. Устройства получения твердой копии чертежа | 8 |
| 3. Знакомство с системой Автокад | 9 |
| 3.1. Основные возможности системы Автокад: | 9 |
| 3.2. Загрузка системы | 9 |
| 3.3. Ввод команд | 10 |
| 3.4. Ввод данных | 10 |
| 3.5. Системы координат | 12 |
| 3.6. Ввод координат | 12 |
| 3.7. Работа с диалоговыми окнами | 13 |
| 3.8. Работа с контекстными меню | 14 |
| 3.9. Получение помощи | 14 |
| 3.10. Графические объекты | 15 |
| 3.11. Функциональные клавиши | 15 |
| 3.12. Управление форматом чисел | 16 |
| 3.13. Пределы чертежа | 16 |
| 3.14. Сохранение рисунка | 17 |
| 3.15. Выход из Автокада | 17 |
| 4. Чертежные средства | 17 |
| 4.1. Режимы рисования | 17 |
| 4.1.1. Режим Шаг | 17 |
| 4.1.2. Режим Сетка | 18 |
| 4.1.3. Режим Орто | 19 |
| 4.2. Режим ВЫРВ (Объектная привязка) | 19 |
| 4.3. Режим Поляр (Полярная трассировка) | 21 |
| 4.4. Режим След (Отслеживание привязки объектов) | 22 |
| 5. Рисование графических примитивов | 22 |
| 5.1. Отрезки | 23 |
| 5.2. Окружности | 23 |
| 5.3. Дуги | 24 |
| 5.4. Полилинии | 24 |
| 5.5. Многоугольники | 26 |
| 5.6. Прямоугольники | 26 |
| 5.7. Тексты | 27 |
| 5.7.1. Команда Динамический Текст | 27 |
| 5.7.2. Команда Стиль текста | 29 |
| 5.8. Штриховки | 29 |
| 5.9. Точки | 32 |
| 5.10. Размеры на чертеже | 33 |
| 5.10.1. Размерные стили | 34 |
| 5.10.2. Команды простановки размеров | 40 |
| 5.10.3. Способы простановки размеров | 40 |
| 5.10.4. Редактирование размерных конструкций | 41 |
| 5.11. Измерения | 41 |
| 6. Управление изображением | 42 |
| 6.1. Изменение изображения на экране | 42 |

| | |
|--|-----------|
| 6.2. Перемещение окна | 43 |
| 6.3. Видовые экраны | 43 |
| 6.4. Регенерация и обновление изображения | 44 |
| 7. Редактирование примитивов | 45 |
| 7.1. Выбор объектов | 45 |
| 7.2. Меню команд редактирования | 47 |
| 7.3. Удаление элементов | 47 |
| 7.4. Перемещение, копирование и зеркальное отображение объектов..... | 47 |
| 7.5. Структуры (массивы) объектов | 48 |
| 7.6. Команда Растяни | 49 |
| 7.7. Команда Обрежь..... | 50 |
| 7.8. Редактирование полилиний..... | 51 |
| 7.9. Построение подобных объектов | 52 |
| 7.10. Другие команды редактирования и построений | 53 |
| 7.11. Редактирование с помощью «ручек» | 56 |
| 7.12. Изменение свойств объектов | 56 |
| 7.13. Справки о примитивах..... | 58 |
| 8. Слои, цвета и типы линий..... | 58 |
| 8.1. Управление слоями | 59 |
| 8.2. Управление цветами | 61 |
| 8.3. Управление типами линий | 62 |
| 8.4. Управление толщиной линий..... | 64 |
| 9. Блоки | 65 |
| 9.1. Свойства блоков | 65 |
| 9.2. Создание внутреннего блока..... | 66 |
| 9.3. Создание внешнего блока..... | 68 |
| 9.4. Вставка блока..... | 69 |
| 9.5. Преимущества использования блоков | 70 |
| 10. Атрибуты блоков..... | 71 |
| 10.1. Создание атрибута | 71 |
| 10.2. Вставка блока с атрибутами..... | 73 |
| 10.3. Управление видимостью атрибутов | 73 |
| 10.4. Редактирование атрибутов | 73 |
| 11. Вывод чертежей..... | 74 |
| 11.1. Параметры страницы | 74 |
| 11.2. Вывод чертежей..... | 76 |
| Список литературы..... | 78 |

Введение

В настоящем пособии изложен опыт автора по подготовке операторов системы Автокад в течение 1989-1996 г.г. в авторизованном учебном центре Autodesk RF (за это время по методике, изложенной в пособии, подготовлено более 500 сотрудников проектных и строительных организаций), а также обучения студентов инженерно-строительного факультета СПб ГПУ в 1997 - 2002 гг.

Система Автокад по разным причинам стала бесспорным лидером на российском рынке систем интерактивной машинной графики и фактическим международным стандартом. К достоинствам системы относятся:

- универсальность;
- широкая сфера распространения и применения;
- надежность работы (минимальное количество сбоев);
- открытость системы (возможность настройки на конкретное применение).

На базе Автокада разработано большое количество расширений, надстроек и приложений, позволяющих повысить эффективность использования системы в конкретных областях, в том числе в архитектурно-строительном проектировании. Однако, автор убежден, что профессиональный проектировщик должен в совершенстве владеть базовыми возможностями Автокада, основными командами и приемами построения и редактирования чертежей.

Пособие ориентировано на полностью или частично русифицированную версию Автокад-2000, работающую в среде Windows. Использование русифицированных версий рекомендуется на основании личного опыта автора и соответствует концепции фирмы Autodesk.

Работа с системой Автокад предполагает предварительное элементарное знакомство с персональным компьютером и операционной системой Windows.

В пособии рассматриваются команды, функции и приемы работы с системой Автокад-2000, совершенно необходимые для успешного начала работы. Команды и функции, не вошедшие в пособие, рассматриваются на лекциях или самостоятельно по "Руководству пользователя по системе Автокад".

Использование расширенных возможностей Автокада, трехмерной графики и программирования на языке AutoLisp являются самостоятельными учебными курсами и в данном пособии не рассматриваются.

1. Основные понятия интерактивной машинной графики

Интерактивная машинная графика - машинная графика в режиме графического диалога "человек-компьютер". Ее следует отличать от графических возможностей языков программирования.

Рисунок - файл любого доступного размера с информацией, которая описывает графическое изображение (чертеж). Все файлы рисунков Автокада имеют стандартный тип: **dwg**.

Графический примитив - заранее определенный (системой или пользователем) элемент чертежа, который можно нарисовать при помощи одной команды. Все видимые элементы рисунка - графические примитивы. Графические примитивы могут быть составными, то есть представлять собой совокупность простых примитивов, например, штриховки, размерные конструкции, мультитексты и др. Составные примитивы, определенные пользователем, называются Блоками.

Система координат - декартова система координат. Координата X (первая) указывает местоположение точки по горизонтали экрана, Y (вторая) - по вертикали. Обычно левый нижний угол рисунка имеет координаты 0,0.

Единица чертежа - расстояние между двумя координатными точками. Например, точки с координатами (1,1) и (1,2) отстоят друг от друга на одну единицу по вертикали. Численное значение единицы чертежа определяет для себя пользователь. В строительном проектировании наиболее удобная единица для работы в Автокаде – один миллиметр натурального объекта. При изменении масштаба изображения на экране монитора меняется лишь видимый размер координатной единицы.

2. Технические средства

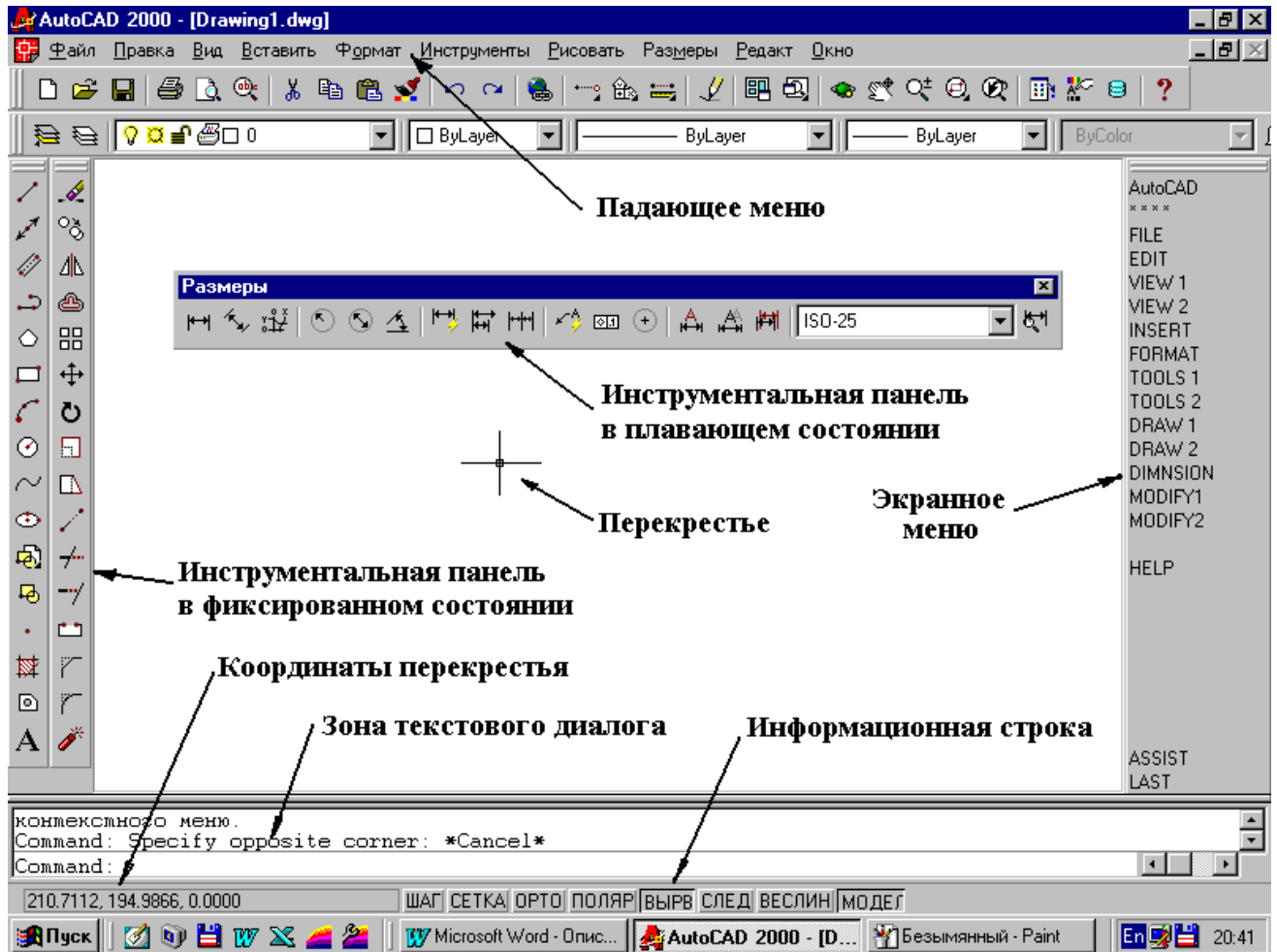
2.1. Процессор и монитор

Автокад-2000 требует процессора модели не ниже Pentium. Большое значение для быстродействия имеет тактовая частота процессора и объем оперативной и видео памяти.

Для отображения текстовой и графической информации лучше использовать графический монитор с высокой разрешающей способностью (1024*780). Размер монитора желательно иметь не менее 17".

При работе экран делится на шесть частей (см.рис.ниже):

- Основная (центральная) часть экрана отведена под работу с рисунком. По этой части экрана движется курсор в виде перекрестья, который показывает текущее положение координатной точки.



- Верхняя строка экрана отведена под текстовое **падающее меню**. Падающее меню содержит практически все команды и функции системы Автокад.
- При стандартной конфигурации экрана над графической частью экрана и слева от нее располагаются четыре **графические инструментальные панели**: сверху – панели "Стандартная" и "Свойства объектов", слева – панели "Рисовать" и "Изменить 1". В общем случае графические инструментальные панели могут располагаться в любом месте экрана.
- В правой части экрана может выводиться (по желанию пользователя) текстовое **экранное меню**, содержащее как сами команды, так и перечень опций команд.
- Три строки под графической частью экрана предназначаются для **текстового диалога**, то есть для вывода запросов и подсказок; ввода команд и данных.
- Нижняя строка экрана является **строкой состояния**. В ней указывается **текущие координаты** перекрестья (слева), правее - текущие состояния переключателей различных режимов рисования. Кроме того, при наведении курсора на какую-либо команду в падающем или графическом меню в строке состояния появляется краткое содержание команды и ее имя.

Диалог, ведущийся между системой и пользователем, запоминается. Его можно просмотреть в специальном окне "Текстовое окно Автокада". Это окно включается и выключается клавишей F2. В некоторых случаях (при выполнении некоторых команд при выводе большого объема текстовой информации) включение текстового окна происходит

автоматически. В текстовом окне Автокада можно выделять фрагменты текста и копировать их в буфер обмена для последующего использования, в том числе и в командной строке Автокада.

2.2. Манипулятор "мышь"

Манипулятор "мышь" является средством ввода команд, точек и указания объектов. Каждое движение мыши адекватно соотносится с указанием на экране монитора: в зоне рисунка появляется перекрестье или "прицел" (при выборе объектов); в зоне падающего или графического меню появляется указатель (курсор) в виде стрелки; в зоне экранного меню появляется курсор в виде черного прямоугольника; в зоне текстового диалога курсором является мигающая черточка.

Мышь имеет, по крайней мере, две рабочие кнопки. **Левая** кнопка называется кнопкой **указания**. **Правая** кнопка называется кнопкой **ввода**.

Щелчком **левой** кнопки мыши (левым щелчком) можно:

- Ввести точку в месте расположения перекрестья на экране;
- Указать графический элемент (объект) в месте расположения "прицела" при выборе объектов;
- Ввести команду из падающего, графического или экранного меню.

Правая кнопка имеет в точности те же функции, что и клавиша [Enter].

Щелчком **правой** кнопки мыши (правым щелчком) можно:

- Вводить ответы с клавиатуры (команды, координаты, количества и т.п.);
- Прекращать выполнение циклических команд и процедур. Например, процедура выбора объектов автоматически повторяет запрос **Select objects:** (Выберите объекты:) до нажатия правой кнопки мыши или клавиши [Enter].
- Вызывать контекстное меню.

Подробнее о работе с контекстными меню см. ниже в соответствующем разделе.

Полезно запомнить две особенности:

- Вместо клавиши [Enter] можно пользоваться клавишей [Пробел] – это удобно;
- В ответ на запрос **Command:** повторный запуск предыдущей команды можно осуществить нажатием **правой кнопки мыши**, клавиши [Enter] или клавиши [Пробел].

2.3. Устройства получения твердой копии чертежа

Твердую копию чертежа или его фрагмента можно получить в любой момент непосредственно в процессе работы с системой.

Графический вывод может быть направлен на графопостроитель (плоттер) или на печатающее устройство (принтер), поддерживающее графический вывод, а также в растровый файл, в зависимости от выбора устройства вывода из числа доступных на конкретном рабочем месте. Все параметры и устройства ввода и вывода определяются при конфигурировании системы Автокад командой **Options** (Опции...), а также командой **Pagesetup** (Параметры

страницы).

3. Знакомство с системой Автокад

3.1. Основные возможности системы Автокад:

- эффективное и точное создание чертежей (рисунков) с помощью удобного набора команд;
- редактирование (модификация) рисунка с целью исправления ошибок или внесения изменений;
- ведение библиотек графических фрагментов (библиотек блоков);
- структурное представление чертежа как совокупности простых и сложных объектов, а также совокупности графических слоев;
- удобный вывод чертежей или их фрагментов на устройства получения твердой копии;
- возможность разработки собственных команд и функций, а также элементов интерфейса пользователя.

Автокад - открытая система, позволяющая пользователю самому адаптировать и развивать многие функции системы в соответствии со своими требованиями. Для расширения возможностей системы Автокад в нее введен язык программирования AutoLISP, позволяющий создавать новые команды и прикладные программы.

Автокад является избыточной системой в том смысле, что одно и то же действие может быть выполнено разными приемами, методами и способами с получением одинакового результата.

Например, квадрат можно нарисовать командой Line (Отрезок), командой Pline (Полилиния), командой Rectang (Прямоугольник) и командой Polygon (Многоугольник). Пользователь системы должен постоянно выбирать одно из действий, допускаемых системой.

Эта ситуация имеет следующие последствия:

- профессиональный пользователь должен владеть всеми или почти всеми возможностями системы;
- в процессе работы формируется стиль пользователя как система предпочтений. Этот стиль надо совершенствовать и отстаивать, так как в Автокаде понятие "лучше" - это "проще всего", "удобней для данного пользователя";
- черчение в Автокаде всегда является в некоторой степени проектированием в том смысле, что необходимо видеть варианты и выбирать из них лучший. Поэтому работа с Автокадом в отличие от черчения "вручную" всегда носит творческий характер.

3.2. Загрузка системы

Загрузочный файл Автокада называется **acad.exe**, который обычно находится в каталоге

C:\Program Files\ACAD2000. Загрузка Автокада производится с рабочего стола Windows или через кнопку [Пуск]/Программы/AutoCAD 2000.

3.3. Ввод команд

Сообщение системы, требующее ответа, называется **запрос**. Строка запроса заканчивается двоеточием. Основной запрос системы **Command:** является запросом на ввод команды. В ответ на этот запрос можно произвести только одно действие - ввести команду: выбором команды из падающего, графического или экранного меню с помощью левой кнопки мыши или вводом имени команды с клавиатуры..

Ввод команды переводит систему в режим **ввода данных** (см. ниже). После выполнения или прерывания команды система возвращается к запросу **Command:**.

Отметим, что многие популярные команды можно вводить с клавиатуры в сокращенном виде (одной или двумя буквами). Это будет специально оговариваться в дальнейшем при описании команд. Посмотреть полный список сокращений имен команд можно в файле C:\Program Files\Acad2000\Support\acad.pgp.

И падающее, и экранное меню содержат слишком много элементов, чтобы они поместились на экране все сразу. Поэтому эти меню разбиты на группы, каждая из которых имеет уточняющие меню (подменю). Пункты падающего меню, оканчивающийся знаком ►, имеют подменю. Пункты падающего меню, оканчивающиеся тремя точками ..., загружают команды, работающие в режиме **диалоговых окон**, оформленных в стандартном для Windows виде.

Так как структура меню довольно сложная, мы будем при описании каждой команды указывать "путь" к этой команде в падающем и графическом меню, а также изображение графической кнопки и ввод команды с клавиатуры. Например:

Команда **ОТРЕЗОК**.

Путь: **Падающее/Рисовать/Отрезок**

или **Графическое/Отрезок** 

или Клавиатура: **line** или **l**

Завершение работы команды происходит либо автоматически, либо нажатием правой кнопки мыши, или клавиши [Enter] или [Пробел], если команда работает циклически и окончание работы команды зависит от пользователя.

При вводе с клавиатуры неправильной команды появляется сообщение: **Unknown command** (Неизвестная команда) и повторяется запрос **Command:**.

Любую команду можно прервать в любой момент ее работы. Для этого используется клавиша [Esc].

3.4. Ввод данных

При работе команды выдаются запросы на ввод тех или иных данных (параметров),

необходимых для выполнения команды. Это могут быть запросы на ввод точек, различных численных значений, например, высоты, ширины, угла, смещения и т.д., а также имен: слоев, блоков, стилей и т.п.

Отметим, что система запоминает последние значения введенных параметров (кроме точек) и при повторном использовании команды выдает эти параметры внутри угловых скобок < > в качестве **значений по умолчанию**. Если пользователь согласен со значением по умолчанию, то достаточно нажать [Enter] или [Пробел] или правую кнопку мыши, если не согласен, то нужно ввести другое значение.

Большинство команд имеют несколько вариантов выполнения. Варианты выполнения команды называются **опциями** команды. Например, окружность может быть построена шестью способами. Поэтому команда построения окружности имеет шесть опций.

В большинстве случаев система выводит список опций в строке запроса (как подсказку) и, кроме того, предоставляет **экранное** меню, также содержащее опции команды.

Выбор опции производится левым щелчком на соответствующей строке экранного меню или вводом с клавиатуры - нажатием клавиш с ключевыми буквами опции, которые выделены в подсказке большим размером (прописные).

Одна из опций (самая популярная) предлагается в качестве **значения по умолчанию**.

Например, работа команды **Окружность** начинается с такого диалога:

Command: circle (ввели команду)

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: 50,65

В строке запроса система предлагает в качестве значения по умолчанию указать (ввести) центральную точку окружности (Specify center point for circle) или выбрать одну из опций, перечисленных в списке в квадратных скобках: **3P** (по трем точкам), **2P** (по двум точкам), **TTR** (по двум касательным и радиусу). Например, ввели точку центра с координатами X=50, Y=65.

Отметим, что в данном случае в подсказке перечислены не все опции команды, зато в экранном меню приведен полный список опций:

```
Circle:
Cen,Rad
Cen,Dia
2 Point
3 Point
TTR
TanTanTa
```

Следующий запрос выглядит так:

Specify radius of circle or [Diameter] <30>: 20

Предлагается указать (ввести) радиус окружности (Specify radius of circle) или выбрать опцию **Diameter** (Диаметр), причем в качестве значения **радиуса по умолчанию** предлагается значение, равное 30. Если на этот запрос просто нажать [Enter], то будет построена окружность с радиусом 30. Если ввести с клавиатуры 20 и нажать [Enter], то будет построена окружность с

радиусом 20. Если ввести опцию **Diameter** (с клавиатуры нажатием клавиши **d** или указанием в экранном меню), то появится запрос:

Specify diameter of circle <60>: 35

Предлагается указать (ввести) диаметр окружности (Specify diameter of circle), причем в качестве значения **диаметра по умолчанию** предлагается значение, равное 60. Если просто нажать [Enter], то будет построена окружность с диаметром 60. Если ввести с клавиатуры 35 и нажать [Enter], то будет построена окружность с диаметром 35.

Отметим, что в некоторых случаях при вводе чисел, например, радиуса окружности, числовое значение можно ввести указанием второй точки. Первая точка – центр окружности, вторая вводится непосредственно на экране. Требуемое числовое значение равно расстоянию между этими двумя точками (длине резиновой нити).

Исправление ошибок в строке ввода производится как в обычном текстовом редакторе с использованием клавиш со стрелками, [Delete] и [Backspace].

Если введенные данные не соответствуют требуемому типу данных, то на экран выдается сообщение об ошибке ввода и запрос повторяется.

Обращаем внимание на следующее обязательное для начинающего пользователя правило: Все время смотреть на строки текстового диалога, прогнозируя и оценивая свои действия по запросам и сообщениям системы.

3.5. Системы координат

В Автокаде используется прямоугольная декартова система координат. По умолчанию установлена так называемая Мировая система координат (МСК), начало которой находится в левом нижнем углу рисунка, то есть в точке с координатами 0,0. Положительное направление координаты X – вправо, координаты Y – вверх.

В системе Автокад могут применяться Пользовательские системы координат (ПСК), имеющие начало в любой точке и произвольно ориентированные в пространстве. ПСК используются главным образом в трехмерной графике и в настоящем пособии не рассматриваются.

Углы в Автокаде измеряются **против часовой стрелки**. Угол, равный нулю, соответствует направлению на 3 часа, то есть точно направо.

3.6. Ввод координат

Координаты точки вводятся с клавиатуры или левым щелчком непосредственно на экране.

Ввод координат с клавиатуры:

- **абсолютные координаты** X и Y - это два числа, разделенные запятой, например:

Specify center point for circle: 135,250 - означает ввод точки, расположенной в 135 единицах вправо и в 250 единицах вверх от начала координат;

- **относительные координаты** X и Y (относительно предыдущей точки) - это два числа,

разделенные запятой, с ведущим символом @, например:

Specify radius of circle: @25,-13 - означает ввод точки, расположенной на 25 единиц правее (по X) и на 13 единиц ниже (по Y), чем **предыдущая точка** (в данном примере предыдущая точка – центр окружности, а радиус будет равен расстоянию между двумя точками);

- **относительные полярные координаты** (расстояние и угол) относительно предыдущей точки - это два числа, разделенные галочкой, с ведущим символом @, например:

Specify radius of circle: @45<30 - означает ввод точки, расположенной на расстоянии 45 единиц и под углом 30 градусов от предыдущей точки (в данном примере предыдущая точка – центр окружности, а радиус будет равен расстоянию между двумя точками);

- координаты **последней заданной** точки: @.

Ввод координат непосредственно на экране осуществляется с помощью мыши, которая перемещается до тех пор, пока перекрестье на экране не совместится с нужной точкой, после чего необходимо нажать левую кнопку мыши. Для точного позиционирования перекрестья используются различные **чертежные средства** (см.гл.4).

Отметим, что в большинстве команд каждая точка, вводимая указанием на экране, начиная со второй, сопровождается изображением **резиновой нити**, которая динамически показывает, как будет располагаться новая точка относительно предыдущей. При этом текущее положение перекрестья отображается в **строке состояния** в виде **относительных полярных координат** (расстояние и угол относительно предыдущей точки), где первое число представляет собой **длину** резиновой нити.

Углы вводятся с клавиатуры, при этом начало отсчета (ноль градусов) располагается **точно справа** от базовой точки ("на 3 часа") и положительный угол отсчитывается против часовой стрелки. Угол может вводиться также указанием линии ориентации, то есть дополнительной точкой. Ориентацию показывает резиновая нить, а сам угол – второе число в относительных полярных координатах.

3.7. Работа с диалоговыми окнами

Большинство команд Автокада работают в режиме **текстового** диалога, для чего служат три строки в нижней части экрана, а также "Текстовое окно Автокада". Однако многие команды имеют другой вариант исполнения - в виде диалоговых окон. В падающем меню диалоговые команды имеют окончания в виде многоточия, например, "Штриховка...".

Диалоговое окно используется, главным образом, для команд с большим количеством параметров. Например, команда **Properties** (Свойства) может иметь для некоторых типов примитивов более двадцати параметров. В диалоговом окне они представлены все сразу. Таким образом, преимуществами диалоговых окон являются их наглядность, представительность и возможность изменять любые параметры в любой последовательности.

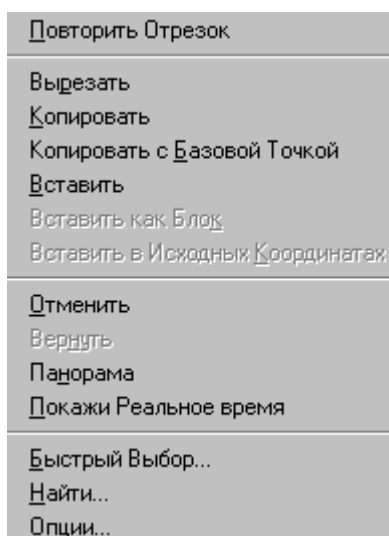
Многие команды (в том числе и с диалоговыми окнами) работают в **прозрачном** режиме, то есть "внутри" других команд, не прерывая их работу. Прежде всего, это команды управления изображением и команды из групп падающего меню "Формат" и "Инструменты".



Управление диалоговым окном производится стандартными для Windows средствами.

3.8. Работа с контекстными меню

Контекстные меню вызываются нажатием правой кнопки мыши.

В разных ситуациях вызываются разные контекстные меню. Например, при запросе **Command:** нажатие правой кнопки (при курсоре в зоне рисования) вызывает следующее контекстное меню:



Здесь, например, пункт меню "Повторить Отрезок" повторно запустит предыдущую команду (в данном случае "Отрезок"); пункт "Отменить" соответствует нажатию кнопки  (Отменить последнее действие), пункт "Панорама" соответствует нажатию кнопки  (Панорама Реальное время) и т.д.

Второй пример. При работе циклической команды, такой как "Полилиния", то есть при запросе **Specify next point:** (Укажите следующую точку) нажатие правой кнопки вызывает следующее контекстное меню:



Здесь пункт меню "Ввод" соответствует нажатию клавиши [Enter], пункт "Отменить" соответствует нажатию клавиши [Esc], пункты "Arc", "Close", "Halfwidth", "Length", "Undo" и "Width" соответствуют опциям команды "Полилиния".

3.9. Получение помощи

Для получения помощи при запросе **Command:** используется клавиша [F1]. После нажатия этой клавиши загружается стандартное для Windows диалоговое окно "Справочная система". После выбора или нахождения нужной команды в окне появляется ее краткое описание.

Если обращение к помощи производится в процессе выполнения какой-либо команды, то система не запрашивает имя команды, а сразу выдает информацию.

3.10. Графические объекты

Графические объекты рисунка могут быть простыми и сложными. Автокад позволяет построить сложный объект (**блок**) из простых объектов (примитивов) и затем манипулировать этим сложным объектом как единым элементом. Можно строить прямоугольные или круглые структуры объектов (**массивы**), осуществлять вставку в рисунок **блоков** и **ссылок** на другие рисунки. Графические примитивы рисунка можно распределять по различным **Слоям**. Отдельные части изображения рисунка можно определять как **Виды**. Надписи, штриховки и размерные конструкции могут отличаться друг от друга **стилем**. Различные элементы рисунка могут быть отображены разными **цветами** и **типами линий**, линии могут иметь разную **толщину** (**вес** линии).

К некоторым объектам рисунка можно обращаться по именам. Ниже приведен перечень основных **именованных** объектов:

- Блоки;
- Слои;
- Типы линий;
- Стили текстов;
- Стили штриховок;
- Размерные стили;
- Виды;
- Конфигурации видовых экранов;
- ПСК (Пользовательские системы координат).

Имя именованного объекта может содержать не более 32 символов (буквы, цифры, знаки "\$", "-", "_"). Рекомендуется применять описательные имена, но не слишком длинные, чтобы не терять время на их ввод с клавиатуры.

3.11. Функциональные клавиши

F1 - справочная система.

F2 - включение/выключение текстового окна Автокада.

F3 - включение/выключение (on/off) режима **Osnap** (Объектная привязка - ВВПВ).

F6 - включение/выключение (on/off) динамического отображения координат **Coords** в левой части информационной строки.

F7 - включение/выключение (on/off) режима **Grid** (СЕТКА).

F8 - включение/выключение (on/off) режима **Ortho** (ОПТО).

F9 - включение/выключение (on/off) режима **Snap** (ШАГ).

F10 - включение/выключение (on/off) режима полярной трассировки **Polar** (ПОЛЯР).

F11 - включение/выключение (on/off) режима отслеживания объектной привязки **Object Snap Tracking** (СЛЕД).

Состояние режимов ШАГ, СЕТКА, ОРТО, ВЫРВ (Объектная привязка), ПОЛЯР (Полярная трассировка) и СЛЕД (Отслеживание объектной привязки) отображаются в информационной строке. Там же одним щелчком левой кнопки мыши их можно включать и выключать.

Режимы ШАГ, СЕТКА, ОРТО, ВЫРВ (Объектная привязка), ПОЛЯР (Полярная трассировка) и СЛЕД (Отслеживание объектной привязки) подробно рассматривается в главе 4.

3.12. Управление форматом чисел

Команда **Единицы** - управляет выбором единиц измерения, форматом и точностью используемых системой координат, а также начальной точкой и направлением измерения углов.

Путь: **Падающее/Формат/Единицы...**

или Клавиатура: **units** или **un**

В диалоговом окне "Drawing Units" (Единицы измерения) рекомендуется ничего не менять, кроме параметра "Precision" (Точность измерения), как для линейных измерений (Length), так и для углов (Angle). Точность измерения не должна быть излишней, так как это может помешать в некоторых ситуациях. В строительных чертежах принято измерять размеры в целых миллиметрах, поэтому и точность линейных измерений, как правило, следует установить равную 0, то есть целые числа.

Отметим, что точность измерений, установленная в 0, то есть предполагающая ввод целых чисел, не мешает вводить в систему числовые значения в виде не целых чисел. Например, если при точности, равной 0, ввести радиус окружности 6.8, то будет построена окружность диаметром 13.6 единиц.

3.13. Пределы чертежа

Команда **Лимиты** - определяет границы (пределы) чертежа и при желании контролирует их соблюдение. Кроме того, режим СЕТКА распространяется именно на границы чертежа, определенные командой Лимиты.

Путь: **Падающее/Формат/Пределы рисования**

или Клавиатура: **limits**

Диалог:

Specify lower left corner or [ON/OFF] <0,0>: [Enter] (Левый нижний угол)

Specify upper right corner <12,9>: 210,297 [Enter] (Правый верхний угол)

В приведенном диалоге определены границы (пределы) чертежа формата А4 вертикальный.

При включенном контроле пределов (limits/on), попытки ввести точки за пределами чертежа отвергаются (игнорируются). Значение координат левого нижнего угла не обязательно

(0,0), оно может быть любое, в том числе с отрицательными координатами.

3.14. Сохранение рисунка

Команда **Сохрани** - производит запись файла-рисунка на диск без выхода из Автокада, предохраняя тем самым проделанную работу от возможных сбоев, например, при отключении питания, зависании компьютера, неисправимых ошибках и т.п.

Путь: **Падающее/Файл/Сохранить...**

или **Графическое/Сохранить** 

или Клавиатура: **qsave**

Если рисунок сохраняется в файл первый раз, то после ввода команды выводится стандартное диалоговое окно, которое позволяет указать место на диске (папку) и задать имя файла для сохранения.

Если рисунок ранее уже сохранялся в файл, то команда **Сохрани** производит сохранение с тем же именем и в то же место на диске без каких-либо дополнительных запросов.

Автокад производит регулярно так называемое автосохранение. При этом файл чертежа сохраняется во временном каталоге Windows с именем **auto#**, где # - номер по порядку, и расширением **.sv\$**. Этот файл можно использовать в Автокаде, предварительно переименовав его тип в **dwg**. Время, после которого происходит автосохранение, по умолчанию равно 120 минут.

3.15. Выход из Автокада

Команда **Выход** - обеспечивает выход из Автокада.

Путь: **Падающее/Файл/Выход**

или **Графическое** 

или Клавиатура: **quit**

Если выход из Автокада производится при не сохраненном рисунке, то система предложит сохранить рисунок в файл.

Отказ от сохранения используется при просмотре рисунков или после серьезной ошибки при работе. При этом отменяются и не сохраняются все внесенные в рисунок изменения в данном сеансе работы.

4. Чертежные средства

Автокад обладает несколькими специальными режимами управления рисованием – чертежными средствами. Состояние режимов отображаются в строке состояния.

4.1. Режимы рисования

4.1.1. Режим Шаг

Режим **ШАГ** (Snap) - осуществляет привязку курсора (перекрестья) к узлам невидимой

прямоугольной сетки. То есть при включенном режиме **ШАГ** курсор перемещается по экрану не непрерывно, а дискретно, с заданным интервалом по осям X и Y. Удачно подобранный Шаг обеспечивает быстрое и точное выравнивание перекрестья по осям X и Y.

Клавиатура: **snap**

Включение /выключение режима фиксации шага осуществляется клавишей F9.

В строке состояния при включенном шаге подсвечено поле **ШАГ**.

Желательно, чтобы в процессе рисования режим Шаг был включен. Он выключается только в случае затруднений с указанием объектов. Изменить величину шага проще всего, введя команду **snap** с клавиатуры и задав величину шага.

4.1.2. Режим Сетка

Режим **СЕТКА** (Grid) - выдает на экран изображение прямоугольной сетки узлов с заданным интервалом. Сетка - элемент вспомогательный и не является частью рисунка. Сетку можно уподобить миллиметровой бумаге.

Клавиатура: **grid**

Включение/выключение сетки производится клавишей [F7]. Если плотность изображаемой сетки слишком велика, система выдает соответствующее сообщение и сетка не выводится.

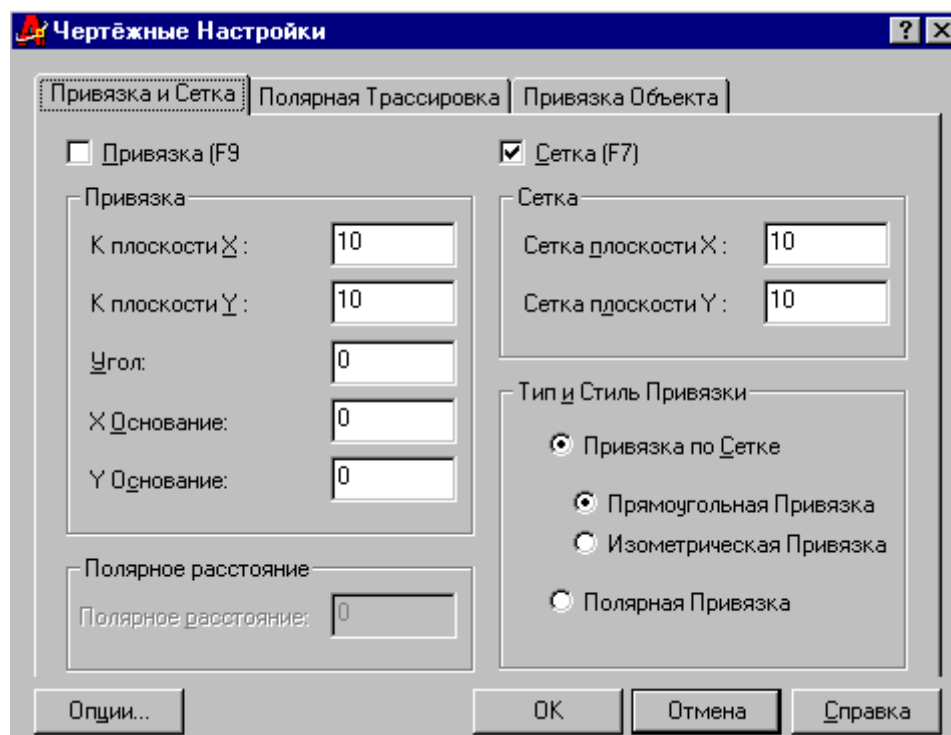
В строке состояния при включенной сетке подсвечено поле **СЕТКА**. Сетка выводится в границах, заданных командой **Лимиты**.

Интервалы для режимов СЕТКА и ШАГ задаются командой **Режимы рисования**.

Путь: **Падающее/Инструменты/Режимы рисования...**

или Клавиатура: **dsettings**

Команда выдает на экран диалоговое окно "Чертежные настройки".



Вкладка "Привязка и сетка" предназначена для установки интервалов Шага и Сетки.

Левая часть окна называется "Привязка" (Шаг). Интервалы (шаги) перемещения курсора задаются в полях "К плоскости X" (по горизонтали) и "К плоскости Y" (по вертикали). Поле "Угол" позволяет повернуть систему координат XY на любой угол относительно точки с координатами "X Основание" и "Y Основание".

Правая часть окна называется "Сетка". Интервалы сетки по осям X и Y задаются в полях "Сетка плоскости X" (по горизонтали) и "Сетка плоскости Y" (по вертикали).

4.1.3. Режим Орто

Режим **ОРТО** (Ortho) позволяет строить объекты рисунка только из ортогональных (взаимно перпендикулярных) линий.

Включение/выключение режима Орто производится клавишей [F8].

При включенном режиме Орто "резиновая нить" показывает, куда пойдет ортогональная линия: вертикально или горизонтально. Режим Орто не затрагивает объектную привязку (см. ниже).

В строке состояния при включенном режиме Орто подсвечено поле **ОРТО**.

4.2. Режим ВЫРВ (Объектная привязка)

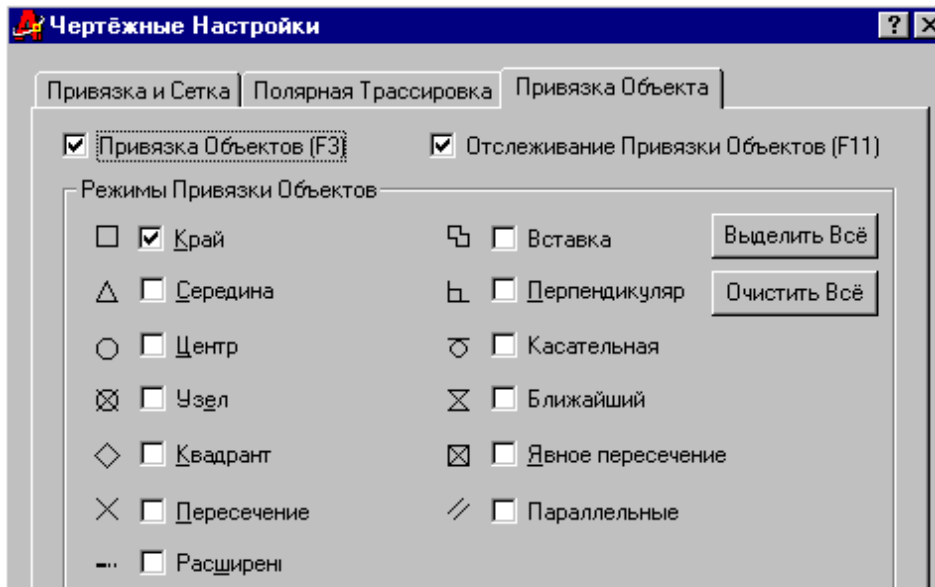
Режим "Объектная привязка" (Osnap, выравнивание по объекту) позволяет в ответ на любой запрос об указании точки "привязываться" к характерным точкам ранее построенных объектов (концевые или средние точки отрезков и дуг, центр окружности или дуги, точки пересечения объектов и т.п.). Тем самым обеспечивается абсолютная точность построений, быстрота и удобство работы.

Включение объектной привязки осуществляется командой **Режимы рисования**.

Путь: **Падающее/Инструменты/Режимы рисования...**

или Клавиатура: **dsettings**

Команда выдает на экран диалоговое окно "Чертежные настройки".



Вкладка "Привязка объектов" позволяет устанавливать одновременно несколько видов привязок. Графическая кнопка "Очистить все" отключает сразу все объектные привязки.

Режим "Объектная привязка" выключается/включается клавишей [F3].

В строке состояния при включенном режиме "Объектная привязка" подсвечено поле **ВЫРВ**.

Основные виды объектных привязок:

Край (**endpoint**) – привязка к одной из конечных точек Отрезка, Дуги или сегмента Полилинии;

Середина (**midpoint**) - привязка к средней точке Отрезка, Дуги или сегмента Полилинии;

Пересечение (**intersec**) - привязка к точке пересечения двух линейных примитивов;

Центр (**center**) - привязка к центру Окружности или Дуги;

Узел (**node**) - привязка к примитиву Точка;

Вставка (**insert**) - привязка к точке вставки Текста или Блока;

Перпендикуляр (**perpend**) - привязка к точке линейного объекта так, что строится перпендикуляр к этому объекту;

Касательная (**tangent**) - привязка к точке Окружности или Дуги так, что строится касательная к этому объекту;

Квадрант (**quadrant**) - привязка к той точке Окружности или Дуги, которая находится точно сверху, снизу, справа или слева от центра;


Ближайшая (**nearest**) - привязка к ближайшей к месту указания точке линейного объекта.

При использовании объектной привязки достаточно подвести перекрестье к объекту и сразу в характерной точке, соответствующей текущему виду объектной привязки, появится **маркер** яркого желтого цвета. В момент появления маркера можно щелкнуть левой кнопкой мыши, более не заботясь о положении перекрестья: будет введена именно та точка, которая отмечена маркером.

Каждому виду объектной привязки соответствуют свои **маркеры** (условные

обозначения), изображения которых представлены на предыдущем рисунке. Если одновременно включены несколько видов привязок, конкретная привязка производится только по одному из них. Например, одновременно включены привязки "Край" и "Середина". Если перекрестье расположено ближе к одному из концов отрезка, на конце отрезка появится маркер в виде квадрата (привязка "Конечная точка"), а если перекрестье расположено ближе к середине отрезка, в середине отрезка появится маркер в виде треугольника (привязка "Средняя точка").

Опишем еще два полезных вида объектной привязки.

Кажущееся пересечение (**apparent int**) - привязка к точке, расположенной в месте возможного пересечения двух непересекающихся явно линейных примитивов. Для получения такой точки нужно ввести с клавиатуры **app**, нажать [Enter], подвести перекрестье к одному из объектов и, когда появится маркер ..., щелкнуть левой кнопкой мыши, потом подвести перекрестье ко второму объекту и, когда в месте пересечения появится маркер в виде крестика, снова щелкнуть левой кнопкой мыши.

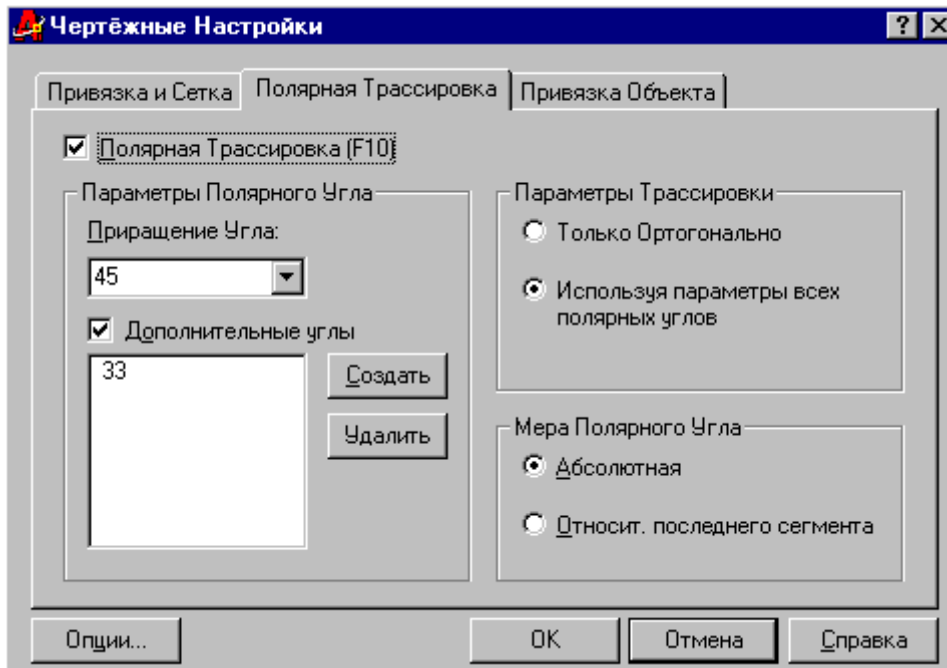
Параллельные (**parallel**) – привязка к объекту для получения направления, параллельного этому объекту. Для получения такого направления нужно ввести с клавиатуры **par**, нажать [Enter], подвести перекрестье к объекту и после того, как появится маркер в виде параллельных черточек, снова подвести перекрестье к исходной точке. Через точку пройдет пунктирная линия, параллельная объекту.

Отметим, что режим Орто (если он включен) при объектной привязке игнорируется.

4.3. Режим Поляр (Полярная трассировка)

Режим **ПОЛЯР** (Polar) позволяет находить точки, расположенные на трассах, то есть на линиях, проходящих через предыдущую точку с угловым (полярным) шагом 90, 60, 45, 30, 22.5, 18, 15, 10 или 5 градусов. Полярный шаг устанавливается в поле "Приращение угла" (см.рис.). Это означает, что в тот момент, когда резиновая нить оказывается вблизи полярного угла, кратного установленному шагу, появляется пунктирная линия (трасса), точно совпадающая с этим углом. Причем, можно ввести с клавиатуры длину резиновой нити, а угол задан трассой.

Включение/выключение режима **ПОЛЯР** производится клавишей [F10].



В поле "Дополнительные углы" можно установить любые фиксированные значения углов, которые будут включаться в полярную трассировку.

В строке состояния при включенном режиме "Поляр" подсвечено поле **ПОЛЯР**.

4.4. Режим След (Отслеживание привязки объектов)

Режим **СЛЕД** позволяет находить точки, расположенные на трассах, проходящих через точки объектной привязки. В тот момент, когда осуществилась объектная привязка, а резиновая нить оказывается вблизи полярного угла, кратного шагу, установленному для полярной привязки, появляется пунктирная линия (трасса), точно совпадающая с этим углом. Причем, если в объектную привязку попали две или более точек, то все они участвуют в отслеживании.

Включение/выключение режима **СЛЕД** производится клавишей [F11].

В строке состояния при включенном режиме "Отслеживание привязки объектов" подсвечено поле **СЛЕД**.

Режим "Отслеживание привязки объектов" работает только при включенном режиме "Объектная привязка".

Отметим, что режимы "Полярная трассировка" [F10] и "Отслеживание привязки объектов" [F11] могут работать одновременно.

5. Рисование графических примитивов

В проектной практике все многообразие чертежей создается из ограниченного набора графических элементов: линий, окружностей, дуг и т.д. В системе Автокад принят такой же подход. Компьютерный чертеж "собирается" из графических примитивов.

Все команды рисования графических примитивов находятся:

- в группе "**Рисовать**" падающего меню;
- в графической инструментальной панели "**Рисовать**".

Кроме того, возможен (даже предпочтителен) ввод команд с клавиатуры.

Ниже рассмотрены основные графические примитивы.

5.1. Отрезки



Команда **Отрезок** - вычерчивание отрезка.

Клавиатура: **line** или **l**

Диалог:

Specify first point: (Укажите первую точку)

Specify next point or [Undo]: (Укажите следующую точку или [Отмени])

Specify next point or [Close/Undo]: (Укажите следующую точку или [Замкни/Отмени])

и т.д.

Для окончания команды нужно нажать [Enter].

Ввод координат точки производится с клавиатуры или указанием перекрестьем. Ввод всех точек, начиная со второй, сопровождается "резиновой нитью".

Если нужно построить непрерывную ломаную линию из нескольких отрезков, то следует просто вводить все новые и новые точки.

Команда имеет несколько опций.

Две опции могут быть введены в ответ на первый же запрос **Specify first point:**

Contunue (Продолжить) – опция автоматически определяет первую точку нового отрезка, как конечную точку последней построенной линии.

ArcCont (Продолжить дугой) - опция автоматически определяет первую точку новой дуги, как конечную точку последней построенной линии. Дуга строится по касательной.

Две опции могут быть введены в ответ на очередной запрос **Specify next point:**

Undo (Отмени) - удаление последнего построенного отрезка. Многократный ввод опции производит последовательное стирание отрезков.

Close (Замкни) - замыкание последовательности в замкнутый контур. При этом работа команды заканчивается автоматически.

5.2. Окружности



Команда **Окружность** строит окружности шестью различными способами. Перед вводом последнего параметра построение сопровождается динамическим отображением окружности.

Клавиатура: **circle** или **c**

Опции команды:

Sen,Rad (Центр, Радиус) - по центру и радиусу;

Sen,Dia (Центр, Диаметр) - по центру и диаметру;

2 point (2 точки) - по двум точкам, лежащим на диаметре;

3 point (3 точки) - по трем точкам, лежащим на окружности.

TTR (КасКасРадиус) - по двум касательным и радиусу. Строится окружность заданного

радиуса, касательная к двум ранее построенным линиям: отрезкам, дугам или окружностям.

ТТТ (КасКасКас) - по трем касательным. Строится окружность, касательная к трем ранее построенным линиям: отрезкам, дугам или окружностям.

5.3. Дуги



Команда **Дуга** - строит циркульные дуги 10-ю различными способами.

Клавиатура: **arc** или **a**

Опции команды:

3 point (3 точки) - по трем точкам;

Start,Cen,End - по начальной, центральной и конечной точкам;

Start,End,Rad - по начальной точке, конечной точке и радиусу;

Start,End,Dir – по начальной точке, конечной точке и начальному направлению касательной;

Start,Cen,Ang - по начальной точке, центру и центральному углу;

Start,End,Ang - по начальной точке, конечной точке и центральному углу;

Start,Cen,Len - по начальной точке, центру и длине хорды;

Cen,Start,End - по центральной, начальной и конечной точкам;

Cen,Start,Ang - по центральной, начальной точкам и центральному углу;

Cen,Start,Len - по центральной, начальной точкам и длине хорды;

Кроме того, имеются еще две опции:

LinCont (Продолжить отрезком) – опция вводится в ответ на первый запрос, автоматически загружает команду **Отрезок** и определяет конечную точку последней построенной линии, как первую точку нового отрезка.

ArcCont (Продолжить дугой) - опция вводится в ответ на первый запрос и автоматически определяет конечную точку последней построенной линии, как первую точку **дуги**, которая строится по касательной.

Перед вводом последнего параметра создаваемая дуга динамически отображается на экране. Поэтому последний параметр всегда можно задать методом отслеживания. По умолчанию используется построение по трем точкам.

При выборе последовательности указания точек следует помнить, что дуги строятся в положительном направлении отсчета углов, то есть против часовой стрелки.

5.4. Полилинии



Команда **Полилиния** строит примитивы, которые называются полилинии. Примитив "полилиния" представляет собой связанную в единое целое последовательность сегментов (отрезков и дуг) и рассматривается как один графический примитив.

Клавиатура: **pline** или **pl**

Свойства полилиний, отличающие их от других примитивов:

- полилиния может иметь любую постоянную ширину линии по всей своей длине, а также различную ширину для разных сегментов. Причем ширина линии задается в начале и в конце каждого сегмента, то есть, если в начале и в конце сегмента задана разная ширина линии, то сегмент полилинии приобретает конусообразность;
- отдельные примитивы, построенные командами **Отрезок**, **Дуга** и **Полилиния**, могут объединяться в одну полилинию;
- полилинии могут редактироваться путем удаления и перемещения вершин, построения сопряжения соседних участков, сглаживания ломаной полилинии (команда **pedit** (Редактирование Полилинии));
- возможно определение площади и периметра полилинии (даже если она не замкнута).

Диалог команды:

Specify start point: (Укажите первую точку)

Current line-width is 0 (Текущая ширина линии 0)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: (Укажите следующую точку или [Перечень опций])

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

и т.д.

Опции команды:

Close (Замкни) - замкнуть полилинию на первую точку;

Undo (Отмени) - удаление последнего построенного сегмента;

Wigth (Ширина) – задание новой ширины полилинии (ширине, равной нулю, соответствует минимально возможная при выводе на бумагу). После ввода команды и начальной точки сообщение **Current line-width is 0** сообщает о текущей ширине полилинии. В этот момент (или в любой следующий после ввода очередной точки) можно использовать опцию **Wigth** и установить новую начальную (**Starting width**) и конечную (**Ending width**) ширину очередного сегмента полилинии (отрезка или дуги). Заданная конечная ширина сохранится для всех последующих сегментов (до ввода другого значения ширины).

Length (Длина) - строит линейный сегмент заданной длины (**Length of line**) в том же направлении, что и предыдущий прямолинейный сегмент, или по касательной, если предыдущий сегмент - дуга.

Arc (Дуга) - переход к построению дуг. Началом дуги будет являться конечная точка предыдущего сегмента.

Опция **Arc** имеет собственный набор опций:

Angle (Угол) - задание центрального угла и конечной точки дуги;

Center (Центр) - задание точки центра и конечной точки дуги;


Direct (Направление) - задание направления касательной к дуге в точке начала дуги;

2nd point (2я точка) - переход на построение дуги по трем точкам;

Radius (Радиус) - задание радиуса дуги и конечной точки;

Line (Отрезок) - возврат к построению прямолинейных отрезков.

5.5. Многоугольники

 Команда **Многоугольник** - строит правильный многоугольник с практически любым (до 1024) количеством сторон.

Клавиатура: **polygon**

Диалог команды:

Enter number of sides <4>: 5 (Введите число сторон <по умолчанию = 4>)

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

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

Specify radius of circle: (Укажите радиус окружности)

Опции команды:

Center of polygon (Центр многоугольника) – требуется ввести или указать точку центра окружности, в которую будет **вписан** (Inscribed in circle) или вокруг которой будет **описан** (Circumscribed about circle) строящийся многоугольник. Тем самым определяется способ указания размера многоугольника, как радиуса окружности (Radius of circle).

Edge (Сторона) - построение многоугольника путем задания двух концевых точек одной из его сторон.


В этом случае диалог такой:

Specify first endpoint of edge: (Укажите первую конечную точку стороны)

Specify second endpoint of edge: (Укажите вторую конечную точку стороны)

Построение сопровождается динамическим отображением многоугольника. Многоугольники являются замкнутыми **полилиниями** нулевой ширины и могут редактироваться командой **pedit** (Редактирование Полилинии).

5.6. Прямоугольники

 Команда **Прямоугольник** - строит прямоугольник по двум точкам, определяющим любую диагональ прямоугольника.

Клавиатура: **rectang**

Диалог команды:

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: (Укажите первый угол или [Список опций])

Specify other corner point: (Укажите второй угол)

Опции команды:

Chamfer (Фаски) – задает длины первой и второй фасок, которые автоматически формируются в углах прямоугольника при его построении.

Fillet (Сопряжение) - задает радиус скругления, которое автоматически формируется в углах прямоугольника при его построении.

Width (Ширина) - задает ширину линии, которой будет построен прямоугольник.

Построение сопровождается динамическим отображением прямоугольника. Прямоугольники являются замкнутыми **полилиниями** заданной ширины и могут редактироваться командой **pedit** (Редактирование Полилинии).

5.7. Тексты

5.7.1. Команда Динамический Текст

A Команда **ДТекст** - позволяет вводить текст и непосредственно по мере ввода отображает его на экране. Позволяет выполнять простейшее редактирование текста с помощью клавиш **Backspace**, **стрелок** и **Delete** и вводить несколько строк текста в любом месте видимой части рисунка в процессе работы команды.

Клавиатура: **dtext** или **dt**

Диалог команды:

Current text style: "Standard" Text height: 3 (Сообщение: Текущий стиль текста: имя и высота текста)

Specify start point of text or [Justify/Style]: (Укажите стартовую точку текста или [Выравнивание/Стиль])

Specify height <3>: 4 (Укажите высоту текста)

Specify rotation angle of text <0>: (Укажите угол поворота строки текста)

Enter text: (Введите текст) Вводится текст, затем [Enter] или новая стартовая точка строки текста в любом месте видимой части рисунка.

Enter text: (Введите текст)

и т.д.

Опции команды:

Justify (Выравнивание) - включает меню опций Выравнивания, то есть способов размещения строки текста относительно начальной (стартовой) точки. Опция **Justify** сама по себе действий не производит, а лишь выдает строку подсказки с перечнем вариантов выравнивания и, вообще говоря, не обязательна, так как опции выравнивания можно вводить с клавиатуры или из экранного меню и помимо опции **Justify**.

Style (Стиль текста) - позволяет установить другой Стиль текста (тип оформления текстовой строки) из числа ранее созданных командой **style** (см.ниже).

Start point (Стартовая точка) - выравнивание строки текста так, чтобы стартовая точка

являлась левой нижней точкой первой буквы текста, то есть - обычное написание текста слева направо. Этот тип выравнивания используется **по умолчанию**.

Некоторые наиболее часто используемые опции Выравнивания:

Align (Выровненный) - выравнивание текста по линии, проходящей через две заданные точки: первую точку линии текста (**first endpoint of text baseline**) и вторую точку линии текста (**second endpoint of text baseline**). При этом высота (**Height**) текста не запрашивается, а определяется автоматически в зависимости от количества символов, введенных между начальной и конечной точками, так, чтобы **пропорции** символов остались **неизменными**.

Fit (Вписанный) - выравнивание текста по линии, проходящей через две заданные точки: первую точку линии текста (**first endpoint of text baseline**) и вторую точку линии текста (**second endpoint of text baseline**). При этом высота символов (**Height**) запрашивается и, в отличие от опции **Align**, остается **неизменной**. Пропорции же символов меняются автоматически в зависимости от количества символов, введенных между начальной и конечной точками: символы либо сжимаются, либо растягиваются. Этот способ используется при размещении текстов в таблицах, штампах и других стесненных ситуациях.

Center (Центр) - центрирование текста по длине строки относительно стартовой точки.

Middle (Середина) - центрирование текста и по длине и по высоте строки относительно стартовой точки.

Right (Справа) - выравнивание строки текста так, чтобы стартовая точка являлась **крайней правой** нижней точкой строки текста, то есть - каждая новая буква сдвигает текст влево.

Если в текущем **стиле текста** высота установлена в ноль, то есть не оговорена заранее, перед запросом собственно текста (**Text:**) система запрашивает высоту символов (**Height**). Угол поворота строки текста (**Rotation angle**) не запрашивается для опций **Align** и **Fit**, так как этот угол определяется начальной и конечной точками строки.

Команда **ДТекст** позволяет ввести сколько угодно строк текста. Для простого перехода на **следующую строку** нужно нажать клавишу [Enter]. Если щелкнуть **левой кнопкой мыши** в произвольной точке экрана, то эта точка будет рассматриваться как **новая стартовая точка** и строка текста будет выравниваться по этой точке. Опция выравнивания действует одинаково на все введенные строки.

Для **окончания работы** команды **ДТекст** нужно вместо ввода очередной строки текста (запрос **Text**) нажать клавишу [Enter]. Таким образом, для завершения работы команды клавиша [Enter] должна быть нажата **два раза подряд**.

Отметим несколько особенностей работы команды **ДТекст**:

- до момента нажатия [Enter] или щелчка левой кнопкой мыши строка формируется как **один примитив**. Однако в процессе заполнения текстовой строки символами можно в любой

момент нажать [Enter] или указать на экране новую точку и тем самым начать новый текстовый примитив.

- **выравнивание на экране не отображается до окончания работы команды.**
- при работе **ДТекст** команды управления изображением **Покажи** и **Панорама** недоступны, так же как и переключение режимов **ШАГ** и **ОРТО**. Однако стандартные шкалы прокрутки экрана работают.

5.7.2. Команда **Стиль текста**

Команда **Стиль текста** - позволяет сформировать новый тип оформления текстовой строки.

Путь: **Падающее/Формат/Стиль текстов...**

Клавиатура: **style** или **st**

Стилями текста называются типы оформления текстовой строки. Стили текста отличаются друг от друга набором следующих параметров:

- начертание символов (шрифт и стиль шрифта);
- высота символов;
- соотношение высоты и ширины символов (фактор ширины);
- угол наклона символов (курсив);
- ориентация символов в строке (эффекты: вверх ногами, обратный, по вертикали).

Все параметры, определяющие стиль текста, задаются в диалоговом окне "Стиль текста".

В рисунке может быть определено сколько угодно стилей текста, каждый из которых имеет свое оригинальное имя. По умолчанию установлен стиль текста **Standard** (Стандартный).

Русифицированные шрифты имеют в именах суффикс "**cyr**" (кириллица).

Не рекомендуется увлекаться "красивыми" шрифтами, так как они увеличивают объем файла рисунка.

Высота символов, равная нулю, означает, что в данном стиле текста высота заранее не фиксируется и будет запрашиваться при выполнении команды **ДТекст**. Задавать фиксированную высоту символов не рекомендуется, так как в этом случае придется не только иметь целый набор разных стилей для разных ситуаций, но и переключать эти стили, что требует времени.

Отметим, что если имя какого-либо стиля текста оставить без изменения, но изменить, например, шрифт, то начертание всех текстов, созданных с использованием этого стиля текста, автоматически изменится.

5.8. Штриховки



Команда **Штриховка** выполняет штриховку двумя способами:

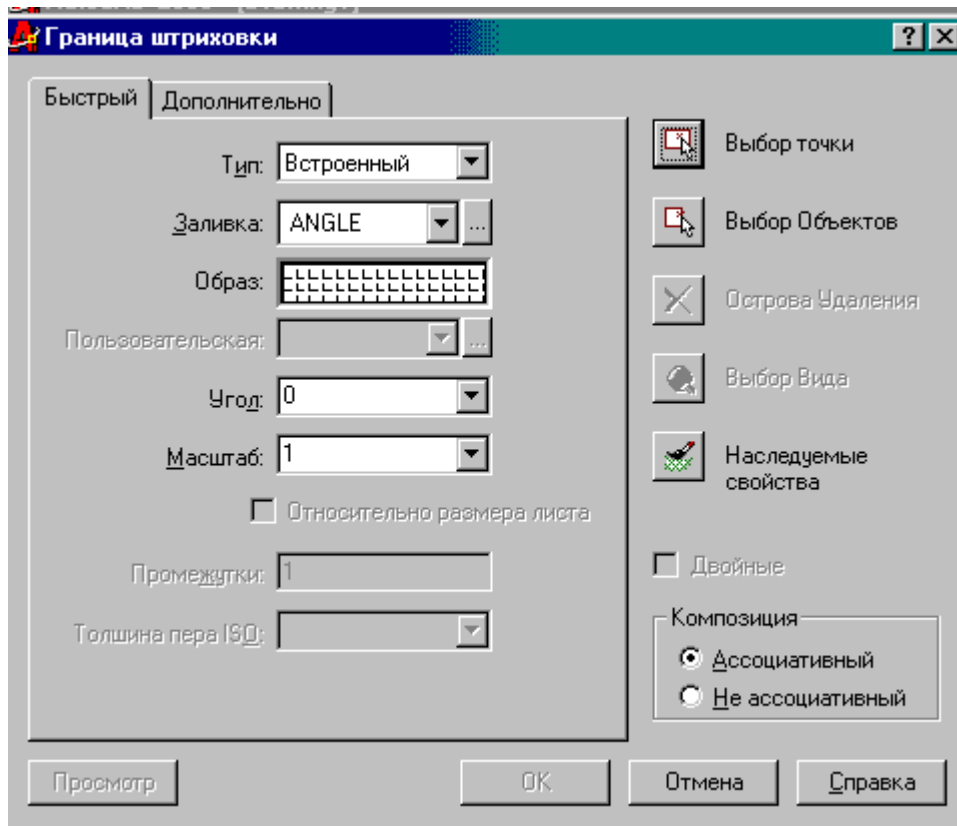
- указанием точки внутри произвольно пересекающихся линейных примитивов. При

этом контур штриховки создается автоматически;

- явным указанием на элементы границы штриховки.

Клавиатура: **bhatch** или **h**

Вызов команды приводит к появлению диалогового окна "Граница штриховки".



Щелкнув в поле "**Образ**" можно выбрать тип (образец) штриховки (по внешнему виду) из числа стандартных типов, оформленных в виде графического меню. Каждый образец имеет имя. Поэтому тип штриховки можно задать по имени в поле "**Заливка**".

Масштаб штриховки следует подобрать так, чтобы он оказался приемлемым для общего масштаба рисунка.

Параметр "**Угол**" позволяет повернуть штриховку (относительно образца) на любой угол. Если угол равен нулю, то штриховка будет ориентирована так же, как в образце.

Кнопка "**Выбор точки**" позволяет указать точку внутри произвольно пересекающихся линейных примитивов. При этом контур штриховки создается автоматически.

Запрос: **Select internal point:** (Выберите внутреннюю точку)

Запрос **Select internal point:** повторяется циклически, что позволяет определить несколько разных контуров. Если точка указана удачно, то формируется контур, выделенный пунктиром, и запрос повторяется. Если точка указана неудачно, то Автокад сообщает об этом, контур не формируется и запрос повторяется. Для окончания указания точек следует нажать [Enter].

Если внутри штрихуемой области имеются еще какие-либо объекты рисунка (так называемые "островки"), то "островки" будут определены автоматически. Кроме того, "островки" можно исключить из контура штриховки с помощью кнопки "**Исключение**

островков".

Кнопка "**Выбор объектов**" позволяет выбрать конкретные линейные примитивы, составляющие границу штриховки.

Запрос: **Select objects:** (Выберите объекты)

Запрос **Select objects:** повторяется циклически. Для окончания выбора объектов границы следует нажать [Enter]. Отметим, что для качественного исполнения штриховки способом выбора объектов очень важно правильно и аккуратно подготовить элементы границы будущей штриховки:

- контур должен быть гладким, то есть не должно быть линий, соединяющихся со смежными линиями нечетко: с зазором, с выпущенными хвостиками и т.п.;
- контур должен быть замкнутым и не иметь ответвлений ни внутрь, ни наружу.

В некоторых случаях (когда это неизбежно по условиям самого построения) можно временно создать специальный контур, а после построения штриховки его стереть.

После определения тем или иным способом контура штриховки рекомендуется с помощью кнопки "**Просмотр**" осуществить предварительный просмотр (для выхода из режима просмотра нажать [Enter] или щелкнуть правой кнопкой мыши. Если все в порядке, то следует внести штриховку в рисунок кнопкой "**ОК**", а если штриховка не удовлетворительная, например, по масштабу, внести изменения и повторить предварительный просмотр.

Кнопка "**Выбор вида**" (просмотр набора) позволяет посмотреть на экране объекты, составившие контур штриховки. Они выделены пунктиром.

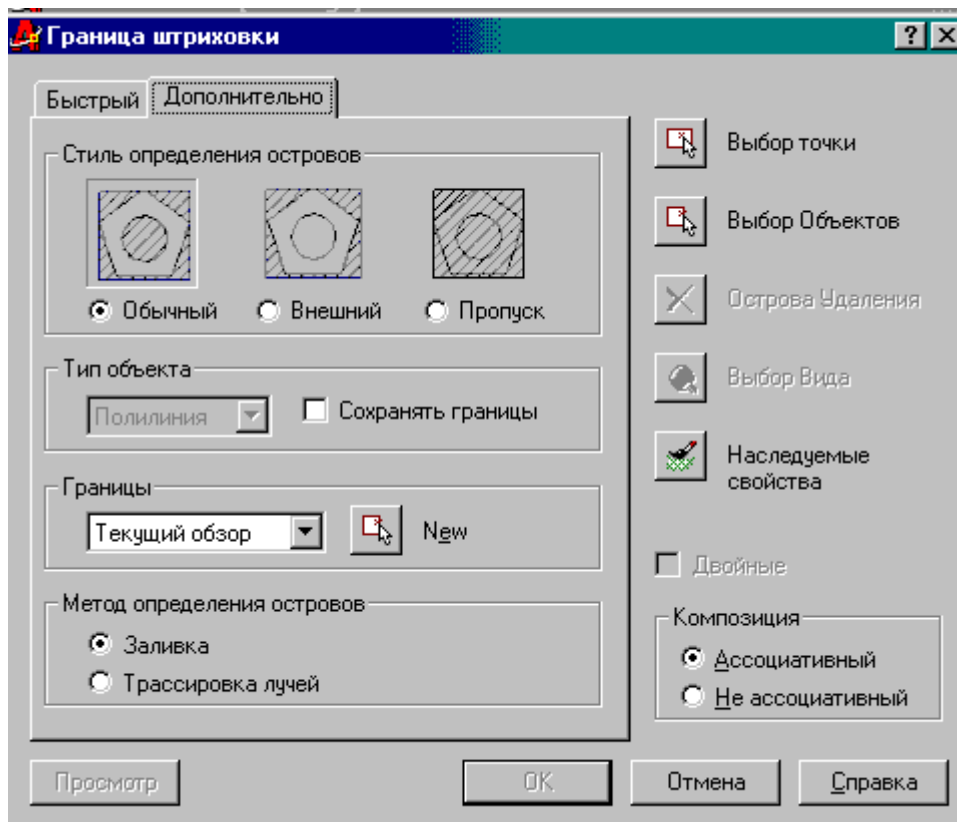
Если в рисунке уже существуют штриховки, вновь создаваемой штриховке можно присвоить все свойства какой-либо существующей штриховки с помощью кнопки "**Наследуемые свойства**".

Штриховка может быть **ассоциативной** или **не ассоциативной** (расчлененной). Ассоциативная штриховка является одним примитивом и редактируется вместе с контуром, например, при действии команд **Растяни**, **Масштаб** и др.

Расчлененная штриховка представляет собой набор отдельных примитивов.

Атрибут "ассоциативная" или "не ассоциативная" устанавливается в поле "**Композиция**". Не ассоциативную штриховку использовать, как правило, не приходится.

Вкладка "**Дополнительно**" включает соответствующее диалоговое окно,



которое позволяет:

- установить для многосвязных областей **Стиль определения островов** (обычный, внешний, пропуск). Смысл выбранного стиля штриховки многосвязных областей ясен из поясняющих рисунков в диалоговом окне.
- с помощью флажка "**Сохранять границы**" сохранить контуры, построенные с помощью кнопки "Выбор точки", как объекты рисунка.

5.9. Точки

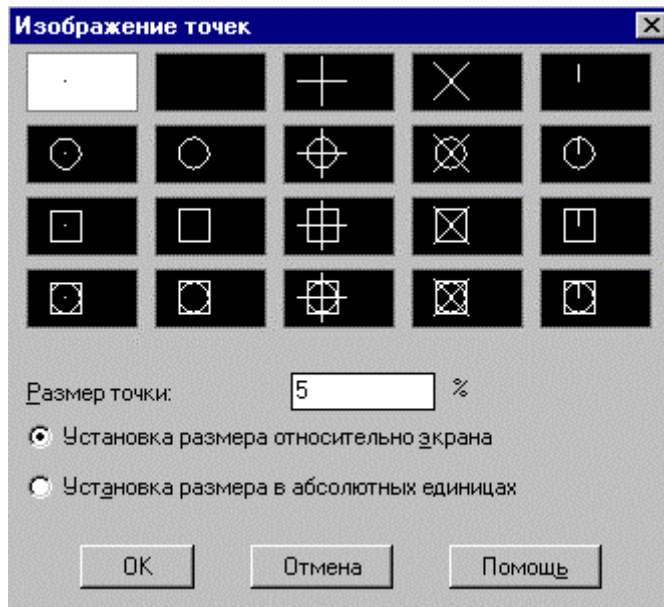
- Команда **Точка** - формирует графический образ точки.

Клавиатура: **point** или **po**

Внешний вид и размер точки устанавливается в диалоговом окне "Изображение точек", которое вызывается командой **Стили точек**.

Путь: **Падающее/Формат/Стили точек...**

Клавиатура: **ddptype**



Размер точек устанавливается либо в процентах относительно размера экрана (в этом случае точки визуально всегда одинакового размера), либо в абсолютных единицах.

Отметим, что все примитивы Точка данного рисунка всегда имеют один и тот же внешний вид и размер.

5.10. Размеры на чертеже

Все команды простановки размеров находятся:

- в группе "**Размеры**" падающего меню;
- в графической инструментальной панели "**Размеры**". По умолчанию эта панель не включена, поэтому перед началом простановки размеров ее рекомендуется включить.

Все размеры в рисунке представляют собой так называемые размерные конструкции, внешний вид и оформление которых зависит от многих параметров:

- тип размера (линейный, угловой, радиальный, диаметральный);
- геометрия размерных и выносных линий;
- вид стрелок/засечек;
- формат, ориентация и местоположение размерных текстов;
- внешний вид и оформление размерных текстов и др.

Комбинация этих параметров составляет так называемый **Размерный стиль**.

Поэтому перед началом простановки размеров необходимо позаботиться о подходящем размерном стиле, если он не был создан заранее.

В рисунке может быть определено сколько угодно размерных стилей, каждый из которых имеет свое оригинальное имя. По умолчанию установлен размерный стиль **ISO-25** (Стандартный).

Размеры, созданные Автокадом, называется **ассоциативными**. Ассоциативные размеры связаны с объектом и меняются вместе с ним, если объект подвергнуть действию таких команд, как **Растяни**, **Удлини**, **Обрежь**, **Масштаб**.

5.10.1. Размерные стили

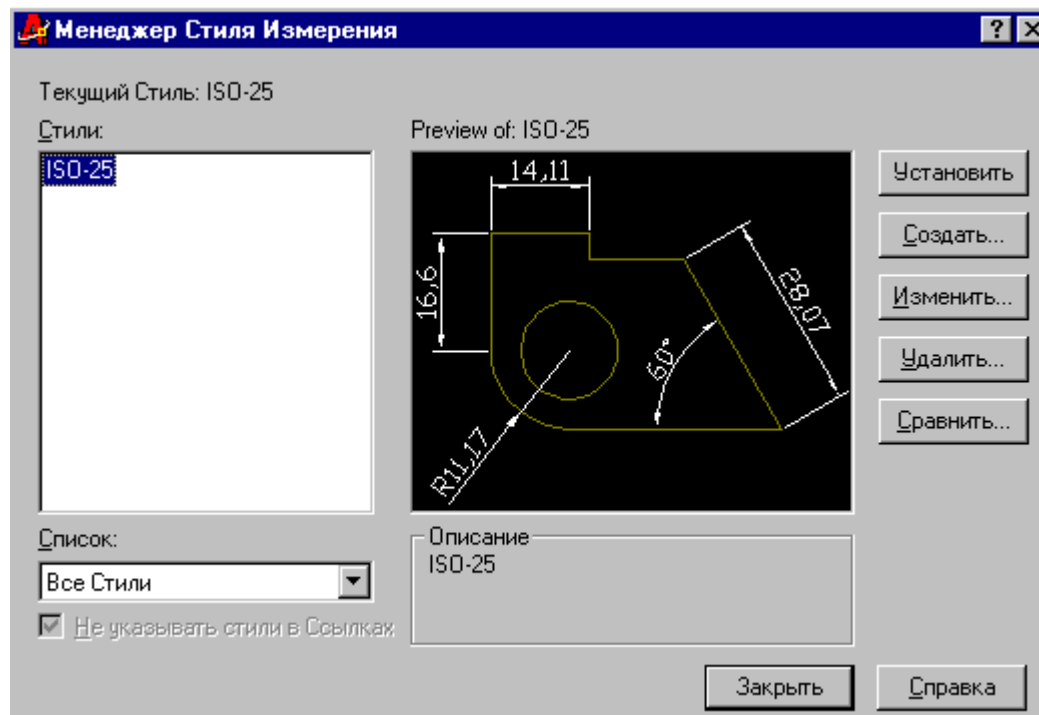
Все параметры, определяющие размерный стиль, задаются в диалоговом окне "Менеджер размерного стиля".

Путь: Падающее/Формат/Размерные стили...

или Падающее/Размеры/Размерный стиль...

или Графическое/Размерный стиль... 

Клавиатура: **ddim** или **d**

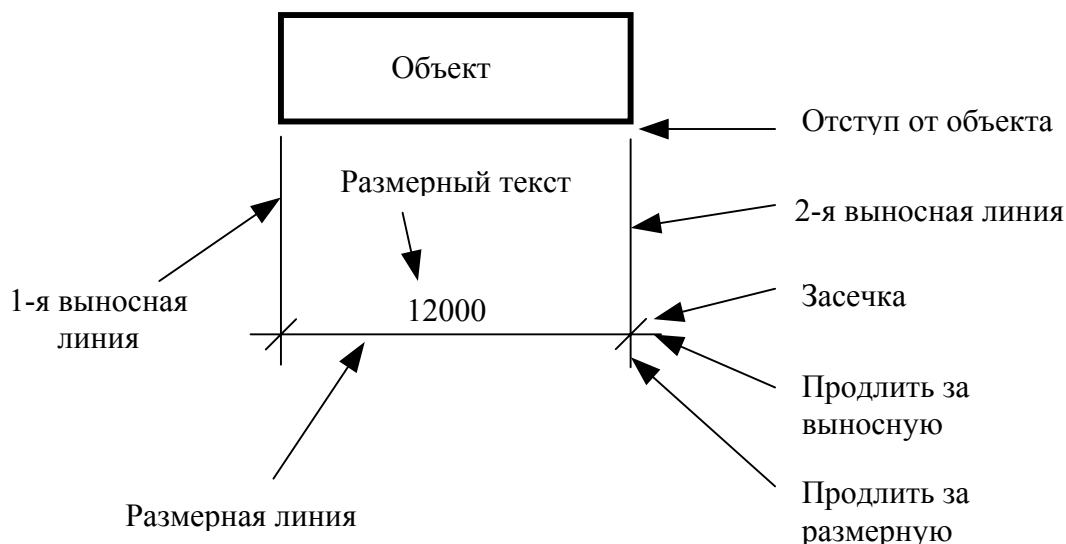


В диалоговом окне производятся следующие операции:

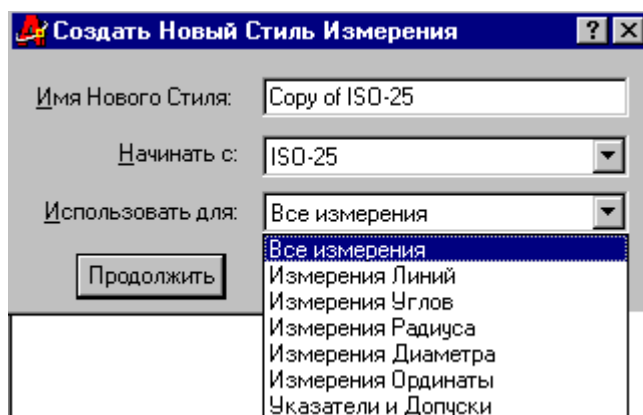
- "Установить" – выбранный размерный стиль (из числа ранее созданных) устанавливается текущим;

- "Создать..." – создание нового размерного стиля;
- "Изменить..." - внесение изменений в существующий размерный стиль;
- "Удалить..." - удаление существующего размерного стиля;
- "Сравнить..." – сравнение двух существующих размерных стилей;

На рисунке ниже изображены основные геометрические элементы размерной конструкции, соответствующие принятым стандартам оформления строительных чертежей:



Создание нового размерного стиля начинается с диалогового окна **"Создать новый размерный стиль"**:



В поле "Имя нового стиля" вводится имя нового размерного стиля.

В списке "Начинать с:" выбирается стиль (из перечня ранее созданных), на основе которого будет создаваться новый стиль. Это дает возможность лишь внести необходимые изменения.

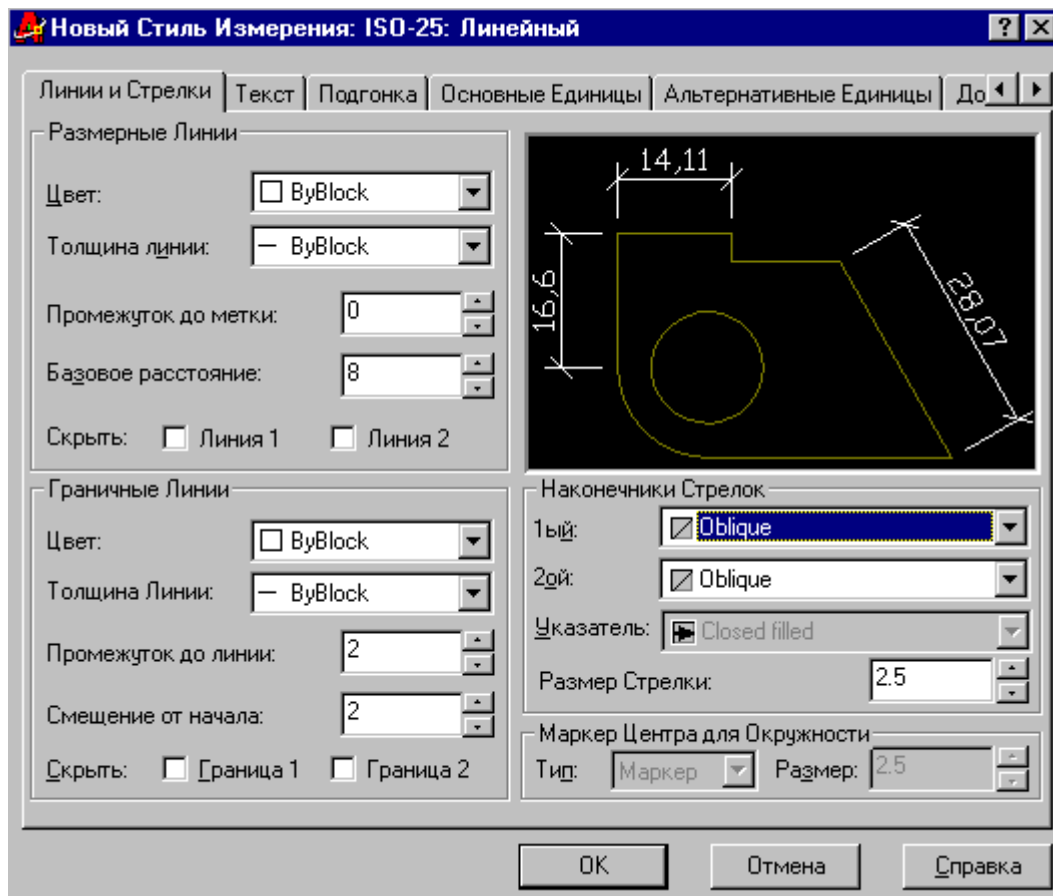
В списке "Использовать для:" выбирается вариант использования создаваемого стиля, например, для всех видов измерений или только для линейных размеров, или толь для измерения радиусов. Это дает возможность создавать подстили для различных типов измерений.

После щелчка по кнопке "Продолжить" появляется диалоговое окно "Новый размерный стиль". Сразу отметим, что при изменении существующего размерного стиля открывается точно такое же диалоговое окно, но с названием "Изменить размерный стиль".

Также отметим, что из-за некорректной русификации Автокада некоторые надписи в диалоговых окнах имеют невнятный смысл. В скобках будут приводиться термины и определения, принятые в Автокаде.

Благодаря тому, что все установки немедленно отображаются в образце диалогового окна,

рекомендуется для лучшего понимания установок попробовать все их варианты.



На вкладке "Линии и стрелки" следует установить:

- Цвета и толщину размерных и выносных (граничных) линий;
- Значение "Промежуток до метки" (Продлить за выносную). В строительных чертежах это значение составляет обычно 1,5-2 мм.
- Значение "Промежуток до линии" (Продлить за размерную). В строительных чертежах это значение составляет обычно 1,5-2 мм.
- Значение "Смещение от начала" (Отступ от объекта). В строительных чертежах это значение составляет обычно 1,5-2 мм.
- Значение "Базовое расстояние" (Расстояние между двумя размерными линиями, идущими одна под другой). В строительных чертежах это значение составляет обычно 8-10 мм.
- в списке "Наконечники стрелок" установить тип стрелки "Oblique" (Засечка), а "Размер стрелки" (засечки) установить равным 1,5-2 мм;

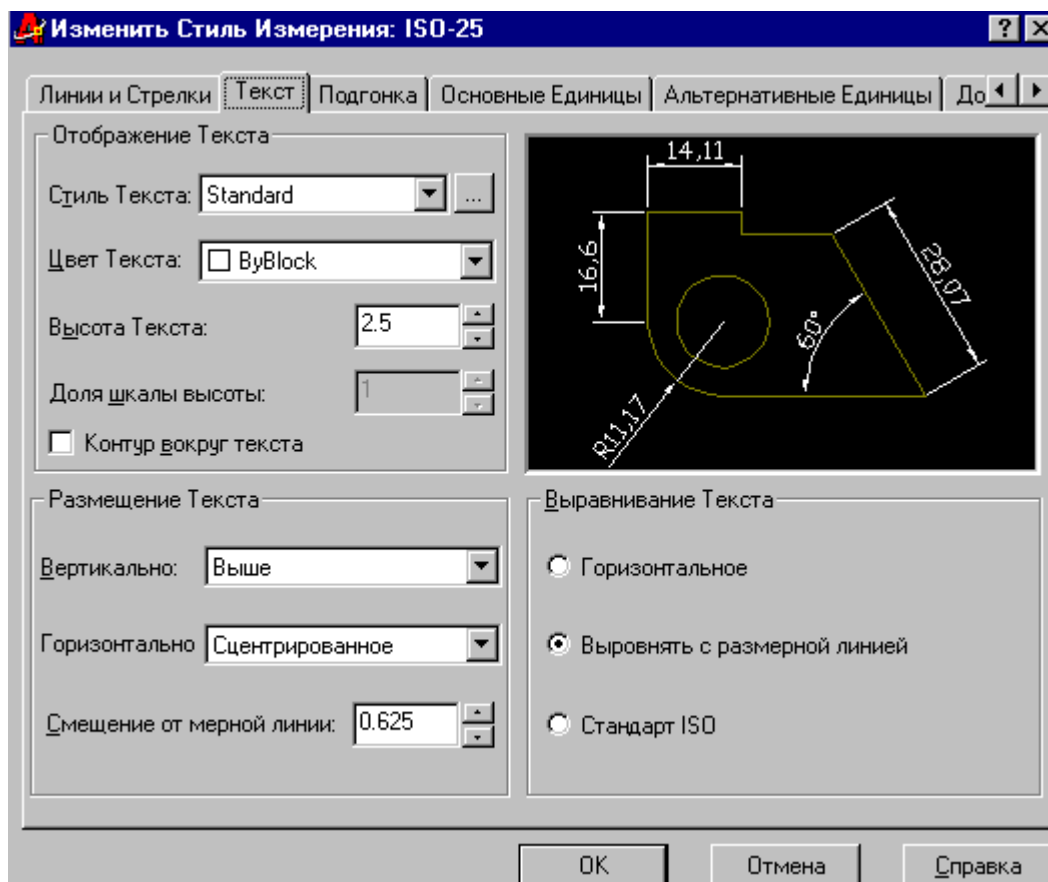
Отметим также, что, вообще говоря, и размерные, и выносные линии можно скрыть, то есть не выводить в чертеж. Для этого используются флажки "Скрыть".

На вкладке "Текст" устанавливаются следующие параметры размерного стиля:

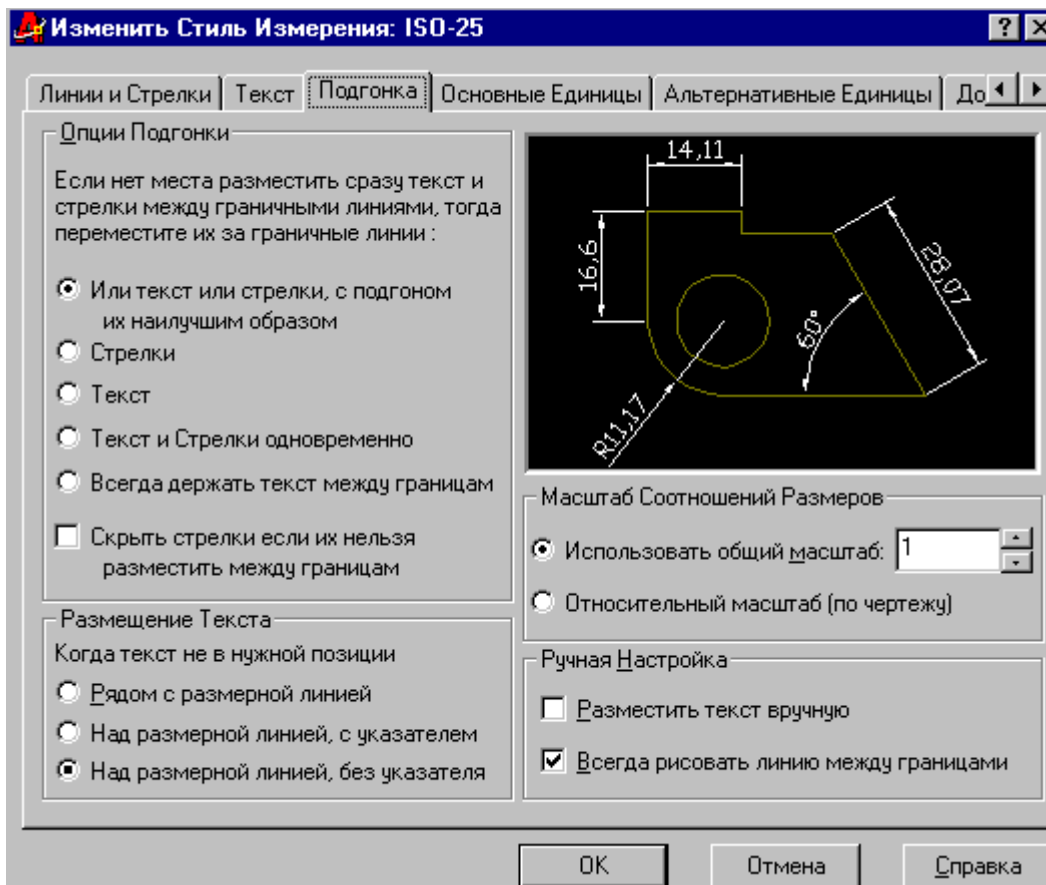
- Стиль размерного текста из числа ранее определенных;
- Цвет размерного текста;
- Высота размерного текста (если установленный стиль текста позволяет это делать, см.п.5.7.2)

- Размещение размерного текста:
 - вертикально (относительно размерной линии) – выше;
 - горизонтально (относительно выносных линий) – центрированное;
 - смещение от размерной линии (обычно около 1 мм).

Выравнивание текста установить как "Выровненное с размерной линией".



Третья вкладка "Подгонка" позволяет установить некоторые варианты размещения текста.

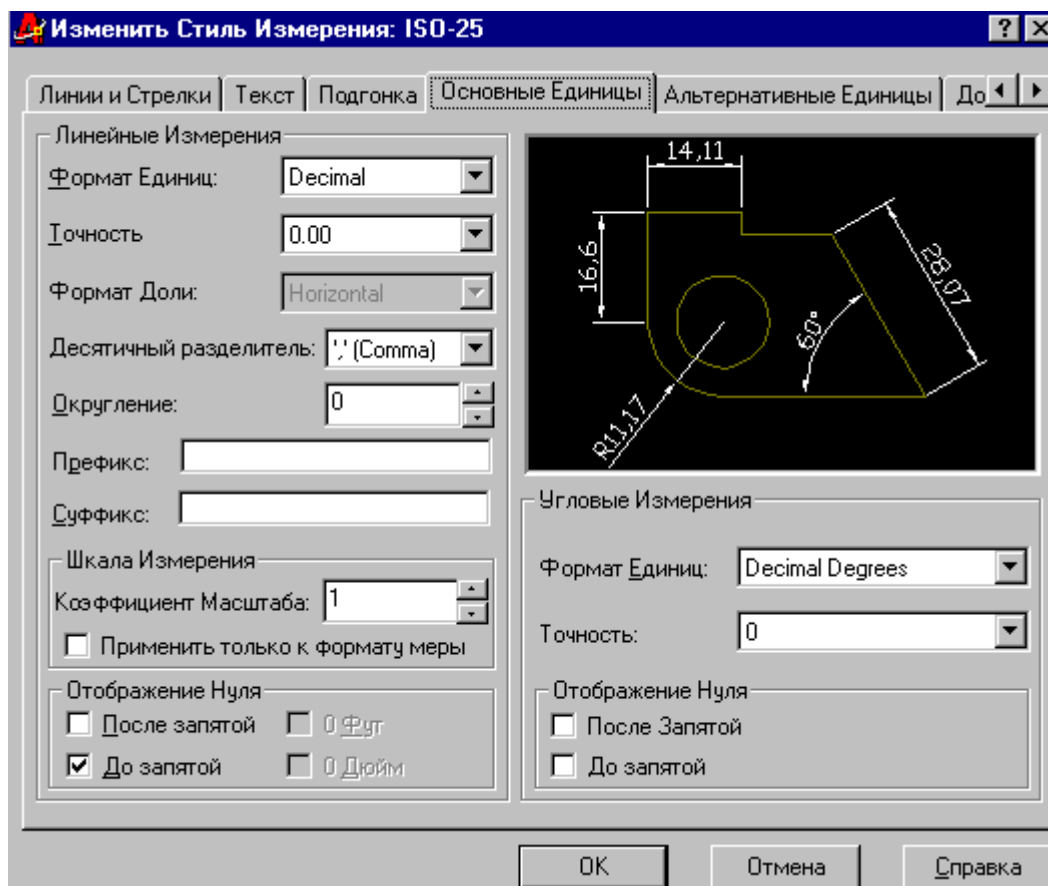


В том случае, если текст не может нормально разместиться между близко расположенными выносными линиями, в строительных чертежах не принято выносить его за пределы выносных линий. Поэтому следует принять вариант подгонки текста "Или текст, или стрелки с подгоном их наилучшим образом" и одновременно вариант размещения текста "Над размерной линией без указателя". Тогда текст всегда будет расположен симметрично между выносными линиями.

В поле "Масштаб соотношений размеров" можно установить значение "Общего масштаба", отличное от единицы. Тогда все размерные конструкции в чертеже, имеющие этот размерный стиль, будут выводиться увеличенными (или уменьшенными) в установленном масштабе. Например, высота размерного текста (на вкладке "Текст") установлена равной 3 мм, а масштаб соотношений размеров установлен равным 5. Тогда текст будет выводиться высотой 15 мм. Этот вариант используется в тех случаях, когда чертеж снабжается размерами в масштабе, не соответствующем масштабу при выводе на бумагу.

Вариант соотношений размеров "Относительный масштаб (по чертежу)" всегда соответствует "Общему масштабу", равному единице.

Четвертая вкладка "Основные единицы" позволяет установить:



- десятичный формат линейных и угловых единиц;
- точность линейных и угловых измерений (при размерах в миллиметрах следует установить точность равную нулю);
 - десятичный разделитель: точка (period), запятая (comma) или пробел (space). Следует установить точку;
 - округление, например, до пяти миллиметров

В поле "Шкала измерений" можно установить значение коэффициента масштаба, отличное от единицы. Тогда все вычисленные в чертеже размеры, имеющие этот размерный стиль, будут выводиться **умноженными** на этот коэффициент. Например, длина отрезка равна по факту 50 мм, а масштаб шкалы измерений установлен равным 5. Тогда будет выведен размерный текст 250. Этот вариант используется в тех случаях, когда чертеж снабжается размерами в масштабе, не соответствующем масштабу при выводе на бумагу.


Флажок "Применять только к формату меры" (Применять только для размеров в пространстве Layout) всегда соответствует масштаб шкалы измерений равному 1.


Вкладки "Альтернативные единицы" и "Допуски" в строительном черчении не используются.

В заключение отметим, что если в диалоговом окне "**Менеджер размерного стиля**" на имени одного из стилей щелкнуть правой кнопкой мыши, то с помощью контекстного меню можно установить данный стиль текущим (Set current), удалить стиль (Delete) или переименовать его (Rename).



5.10.2. Команды простановки размеров


В зависимости от **типа размера** размеры проставляются следующими командами:


 **Горизонтальный/Вертикальный** - создание линейных горизонтальных и вертикальных размеров:


 **Параллельный** - создает размер параллельный измеряемому объекту;


 **Ордината** - подробно не рассматривается;


  **Радиус, Диаметр** – создают радиальный и диаметальный размеры;

 **Угловой** – создает угловой размер;

 **Выноска** – создает "полочку";

 **Базовая линия** - создает размер от первой выносной линии предшествующего измерения, причем эта новая размерная линия смещена относительно предыдущей;

 **Продолжить** - продолжает размер от второй выносной линии предшествующего размера. Это команда используется для создания размерных цепочек;

 **Быстрое измерение** – создает размерную цепочку сразу для одного или нескольких примитивов. Примитивы выбираются циклически по запросу **Select geometry to dimension:** (Выберите примитивы для измерения). В качестве точек измерения используются концевые точки всех линейных сегментов и центры окружностей и дуг.

5.10.3. Способы простановки размеров

Линейные размеры проставляются двумя способами:

1-й способ. Указанием двух любых точек, между которыми проставляется размер, причем точки не обязательно принадлежат объектам. В этом случае диалог команды такой:

Specify first extension line origin or <select object>: (Укажите начало первой выносной линии или <выберите объект>).

Вводится первая точка (начало первой выносной линии) или можно, не указывая объект, нажать [**Enter**] и тем самым перейти ко **второму** способу простановки размера.

Specify second extension line origin: (Укажите начало второй выносной линии)

Вводится вторая точка (начало второй выносной линии).

Specify dimension line location: (Укажите местоположение размерной линии)

На экране указывается точка, через которую пройдет размерная линия. Указание сопровождается динамическим отображением места положения размерной линии.

Если нужно проставить не измеренный Автокадом размер, а какой-либо другой размер или даже текст, то вместо указания точки, через которую пройдет размерная линия, нужно ввести опцию **text** (достаточно ввести первую букву **t**). Появится запрос:

Enter dimension text <68.37>: (Введите размерный текст. По умолчанию предлагается

измеренный размер). Теперь можно ввести любой другой размерный текст, нажать [Enter] и затем указать точку положения размерной линии.

2-й способ. В ответ на запрос **Select object to dimension:** (Укажите объект для измерения) нужно "прицелом" указать на объект, размер которого надо проставить.

5.10.4. Редактирование размерных конструкций

Редактирование размеров производится следующими командами:



Изменить свойства объектов (в инструментальной панели "Свойства объекта") – подробнее см. в разделе 7.12.



Редактировать размерный текст - команда выводит окно "Редактор многострочного текста", в котором нужно сформировать новую строку размерного текста. Редактор позволяет устанавливать шрифт, высоту и другие параметры текста. Кнопка "Символ" позволяет вставлять в текст различные специальные символы, такие как "градус", "диаметр" и многие другие. После формирования текста нужно щелкнуть по кнопке "ОК". Появится запрос: **Select objects:** (Выберите объекты). Нужно "прицелом" указать одну или несколько размерных конструкций, текст которых нужно заменить. После окончания указания все выбранные размерные тексты будут заменены.



Двигать размерный текст – позволяет изменить местоположение размерной линии и размерного текста. Редактируемая размерная конструкция выбирается по запросу **Select dimension:** (Выберите размер).



Обновить размер – Обновление размерных конструкций после изменений, внесенных в размерный стиль, как правило, происходит автоматически. Если же этого по каким-либо причинам не случилось, нужно использовать эту команду. Нужные размерные конструкции выбираются по запросу **Select objects:** (Выберите размер).

5.11. Измерения



Команда **Расстояние** (в инструментальной панели "Стандартная") - определяет расстояние (Distance) и угол (Angle) между двумя указанными точками по запросам **Specify first point:** (Укажите первую точку) и **Specify second point:** (Укажите вторую точку).

Путь: **Падающее/Инструменты/Справки/Расстояние**

Клавиатура: **dist**

Команда **Площадь** - определяет площадь (Area) и периметр (Perimeter) области рисунка, заданной любым количеством точек по запросам **Specify first corner point or [Object]** (Укажите точку первого узла или введите опцию **Object**), **Specify next corner point or press ENTER for total:** (Укажите точку второго узла или нажмите ENTER для окончания) – запрос повторяется циклически.

Если в ответ на первый запрос ввести опцию **Object**, то можно вычислить площадь и периметр замкнутого линейного объекта (Окружность, Полилиния, Эллипс).

Путь: **Падающее/Инструменты/Справки/Площадь**

Клавиатура: **area**

6. Управление изображением

Для увеличения или уменьшения видимого образа рисунка производится изменение масштаба его отображения на экране. При уменьшении виден больший фрагмент рисунка, при увеличении небольшой фрагмент занимает весь экран и становится возможной его детальная проработка. Степень увеличения/уменьшения в системе Автокад составляет около 10^{13} .

Экран монитора, подобно объективу фотоаппарата, является своеобразным окном, через которое можно увидеть весь рисунок или любую достаточно малую его часть. Используя команды данного раздела, можно менять положение и размер окна экрана относительно рисунка.

6.1. Изменение изображения на экране

Команда **Покажи** - уменьшает или увеличивает видимый размер объектов, то есть приближает или отдаляет рисунок.

Путь: **Падающее/Вид/Покажи** ►


или **Графическое/Покажи Реальное время** 

или **Графическое/Покажи Рамка** 


или **Графическое/Покажи Предыдущее** 

или Клавиатура: **zoom** или **z**

Команда имеет несколько опций, из которых наиболее часто используются следующие:


Realtime (Реальное время)  – опция позволяет плавно приближать или удалять рисунок с помощью мыши. На экране появляется курсор в виде лупы. Для изменения масштаба изображения нужно нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, двигать мышь вниз (удаление рисунка) или вверх (приближение рисунка). Если нажать правую кнопку мыши, то появится контекстное меню, с помощью которого можно закончить команду (**Exit**, Выход) или перейти в режим **Pan** (Панорама Реальное время) (см.п.6.2). Выход из команды также производится нажатием клавиши [Esc].


Extents (Границы)  - отображает на экране **все** графические элементы рисунка;

All (Всё)  - отображает рисунок до его пределов, установленных командой **Лимиты**, или до **границ** чертежа, если они больше пределов;

Window (Рамка)  - отображает часть рисунка, ограниченную окном в виде

прямоугольника, заданного двумя диагональными точками по запросам **Specify first corner:** (Укажите первый угол) и **Specify opposite corner:** (Укажите противоположный угол). Ввод второго угла сопровождается появлением прямоугольной рамки. Этот режим включен **по умолчанию**;

Previous (Предыдущий)  - восстанавливает в обратной последовательности предыдущие виды рисунка, которые были получены использованием команд **Покажи** и **Панорама**.

Scale (Масштаб)  - опция (включена по умолчанию) позволяет ввести с клавиатуры коэффициент увеличения изображения относительно всего рисунка или относительно текущего масштаба изображения. В первом случае нужно ввести просто число, например, коэффициент 1 приводит к отображению всего рисунка, 2 - рисунок окажется увеличенным вдвое, 0,5 – рисунок уменьшится вдвое и т.д. Во втором случае за числом следует ввести **x** (икс). Тогда увеличение вычисляется относительно текущего вида. Например, ввод 0.5x приводит к отображению объектов в масштабе 1:2 по отношению к текущему размеру изображения на экране. Центр изображения при этом не меняется.

6.2. Перемещение окна

Команда **Панорамировать** - сдвижка окна.

Путь: **Падающее/Вид/Панорамировать** ►

или **Графическое/Панорама Реальное время** 

или Клавиатура: **pan**

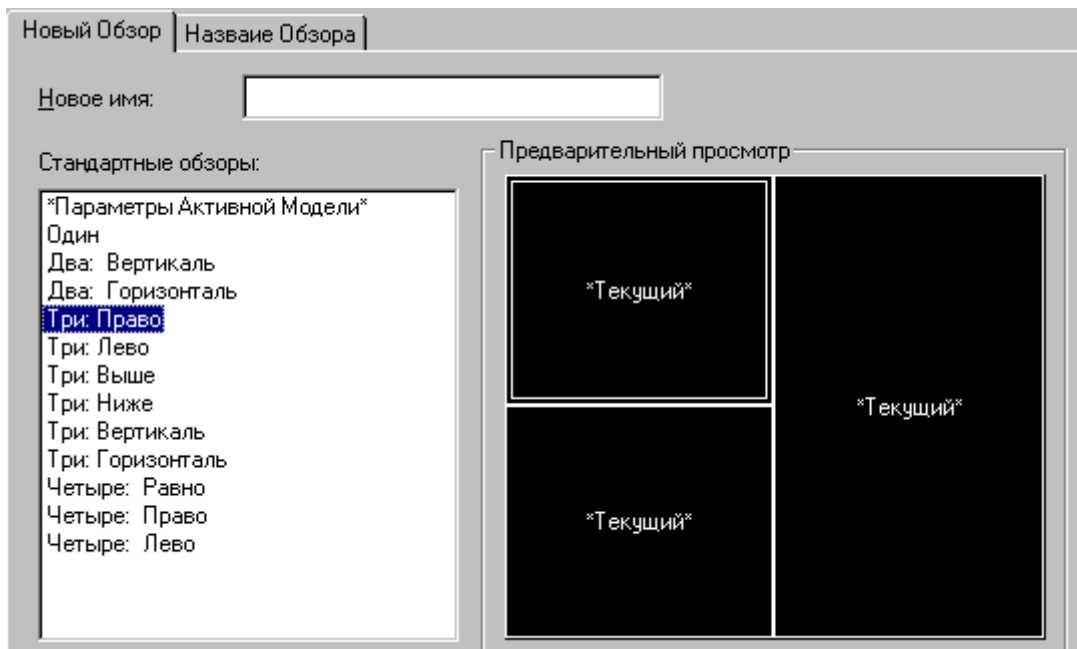
Команда позволяет сдвигать окно без изменения масштаба в режиме **Realtime** (Реальное время). На экране появляется курсор в виде ладошки. Для смещения изображения нужно нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, двигать мышь в любом направлении. Если нажать правую кнопку мыши, то появится контекстное меню, с помощью которого можно закончить команду (**Exit**, Выход) или перейти в режим **Zoom Realtime** (Покажи Реальное время). Выход из команды также производится нажатием клавиши [Esc].

6.3. Видовые экраны

Команда **Неперекрывающиеся Видовые экраны** - позволяет разделить экран монитора на несколько частей - видовых экранов.

Путь: **Падающее/Вид/Неперекр.ВЭ** ►

или Клавиатура: **vports**



Команда **Неперекрывающиеся Видовые экраны** позволяет разбить графическую зону экрана на несколько не перекрывающихся видовых экранов. Пользователь получает возможность работать сразу на нескольких экранах. Все экраны отражают один и тот же рисунок, но в каждом экране допускается свой масштаб отображения и индивидуальная независимая от других экранов настройка ряда режимов изображения: **Орто**, **Шаг**, **Сетка**, **Покажи** и др. Текущим (рабочим в данный момент) является только один экран, обведенный более широкой рамкой, в нем находится перекрестье. Переход в другой рабочий экран производится щелчком левой кнопки мыши в нужном экране. Выбор компоновки видовых экранов (**Компоновка...**) производится через графическое меню (см.рис.выше).

Созданные конфигурации видовых экранов со своей индивидуальной настройкой могут сохраняться (для этого нужно ввести имя выбранной конфигурации видовых экранов в поле "Новое имя") и при необходимости восстанавливаться (**Падающее/Вид/Неперекр.ВЭ/Восстановить компоновку**), а также удаляться (**Удалить компоновку**).

Команда **Неперекрывающиеся Видовые экраны** может работать в режиме текстового диалога. Для этого нужно ввести с клавиатуры команду **-vports** (с минусом).

6.4. Регенерация и обновление изображения

Команда **Освежи** - позволяет обновить отображение (перерисовать) рисунка.

Путь: **Падающее/Вид/Освежить всё**

или **Графическое/Освежить всё**  (в инструментальной панели "Стандартная")

или Клавиатура: **redraw** или **r**

При использовании некоторых команд редактирования, например, **Сотри**, **Обрежь** и др., может возникнуть “грязь” на экране - не полностью видимые линии, непонятно чему принадлежащие отрезки и точки. В этом случае предусмотрено применять команду **Освежи**.

Опыт показывает, что удобнее пользоваться двойным нажатием на клавишу [F7] (Grid / Сетка) при условии, что сетка не слишком плотна (Grid too dense).

Команда **Регенерировать** - регенерирует чертеж.

Путь: **Падающее/Вид/ Регенерировать**

или **Падающее/Вид/ Регенерировать Все** (в случае нескольких видовых экранов)

или Клавиатура: **regen** или **re**

Некоторые команды (**Покажи**, **Панорама** и др.), а также переопределение Блоков, типов линий и др., вызывают автоматическую регенерацию (обновление буфера видеопамяти). Этот процесс необходим для того, чтобы на экране отображалось действительное состояние рисунка. Однако, регенерация требует определенных затрат времени и тем больших, чем, с одной стороны, сложнее рисунок, и, с другой стороны, чем слабее видеоадаптер. Поэтому предусмотрена возможность временного отключения автоматической регенерации (команда **Regenauto**) с той целью, чтобы регенерация производилась не после каждой ее вызывающей операции, а как одна результирующая регенерация командой **Регенерировать**.

Команда **Regenauto** - позволяет включать (**on**) и отключать (**off**) режим автоматической регенерации.

Путь: Клавиатура: **regenauto**

Режим **Regenauto on / off** влияет на следующие ситуации:

- глобальное редактирование атрибутов;
- переопределение блока;
- переопределение стиля текста;
- переопределение размерного стиля;
- изменение типа линии слоя;
- изменение масштаба типа линии;
- изменение состояния слоя "Заморожен/Разморожен".

7. Редактирование примитивов

7.1. Выбор объектов

Большинство команд редактирования, а также некоторые команды рисования, предлагают пользователю выбрать для последующей обработки один или несколько объектов рисунка. Указанные объекты попадают в специальный список (набор), а на экране становятся пунктирными (подсвечиваются).

Выбор производится по запросу: **Select objects:** (Выберите объекты). Выбрать объекты можно непосредственным указанием объекта, либо с помощью той или иной опции. Заканчивается процедура выбора нажатием клавиши [Enter].

Непосредственное указание производится с помощью экранного "прицела" в виде маленького квадрата. Объекты, попавшие в зону "прицела", после нажатия левой кнопки мыши оказываются в числе выбранных. Для группового выбора объектов используются различные опции.

По умолчанию всегда включена опция **Window** (Рамка). Эта опция позволяет указать два угла прямоугольной области рисунка: **Specify first corner:** (Укажите первый угол) и **Specify opposite corner:** (Укажите противоположный угол). Если рамку протянуть **слева направо**, то выбранными окажутся все объекты, **целиком** попавшие в рамку. Рамка в этом случае отображается сплошной линией. Если же рамку протянуть **справа налево**, то выбранными окажутся все объекты, как целиком попавшие в рамку, так и объекты, которые **пересечены** рамкой. Рамка в этом случае отображается пунктирной линией (так называемая **Секущая рамка**).

Другие основные опции выбора объектов:

All (Всё) - позволяет выбрать все без исключения примитивы данного рисунка.

CPolygon (Секущий многоугольник) - аналогично опции Секущая рамка, но вместо прямоугольной рамки можно использовать рамку в виде произвольного многоугольника последовательным указанием точек. Многоугольник замыкается автоматически после нажатия правой кнопки мыши.

WPolygon (Рамка - многоугольник) - аналогично опции Рамка, но вместо прямоугольной рамки можно использовать рамку в виде произвольного многоугольника последовательным указанием точек. Многоугольник замыкается автоматически после нажатия правой кнопки мыши.

Fence (Секущая линия) – позволяет провести произвольную секущую линию, Выбираются все объекты, которые пересечены этой линией. Для окончания построения секущей линии нужно нажать правую кнопку мыши.

Last (Последний) - выбирается последний по времени создания объект рисунка;

Undo (Отменить) - удаляет объекты из списка ранее выбранных объектов, начиная с конца;

Remove (Удалить) – включает "обратный" режим выбора, то есть режим удаления объектов из списка ранее выбранных объектов с использованием тех же самых опций. Эта опция используется в тех случаях, когда по тем или иным причинам выбранными оказались объекты, которые не должны быть выбраны.

Add (Добавить) - возвращение к режиму выбора объектов после использования опции **Remove**;

Опции выбора объектов можно вводить с клавиатуры нажатием клавиш с ключевыми буквами: они выделены в названии опции большими буквами, например, опция **CPolygon**

вводится как **cr**.

Каждый новый выбор сопровождается появлением сообщения следующего вида (например):

2 found (1 duplicate) 2 найдено (1 повторно)

Сообщение "**0 found**" (0 найдено) означает, что не выбран ни один объект, и выбор надо повторить (может быть иным способом) или отменить.

Процедура выбора объектов – циклическая, то есть запрос **Select objects**: повторяется. Для окончания выбора объектов нужно нажать правую кнопку мыши или [Enter].

Клавиша [Esc] - полная отмена выбора.

7.2. Меню команд редактирования

Все команды редактирования содержатся в падающем меню "**Редакт**", а также в инструментальной панели "**Изменить 1**", которая находится в левой части экрана.

Почти все команды редактирования сопровождаются динамическим отображением изменяемых объектов.

Ниже описаны основные команды редактирования объектов.

7.3. Удаление элементов



Команда **Сотри** - удаляет выбранный элемент из рисунка.

С клавиатуры: **erase** или **e**

На запрос команды **Select objects**: (Выберите объекты) необходимо выбрать удаляемые объекты любыми способами выбора объектов.

7.4. Перемещение, копирование и зеркальное отображение объектов



Команда **Перенеси** - осуществляет перемещение выбранных объектов из одного места в любое другое без изменения размеров и ориентации.

С клавиатуры: **move** или **m**.

Диалог после выбора объектов:

Specify base point or displacement: (Укажите базовую точку или смещение)

Specify second point of displacement: (Укажите вторую точку перемещения)

Базовая точка перемещения – точка, за которую производится "буксировка" выбранных объектов в новое положение. Обычно в качестве базовой точки выбирается какая-либо характерная точка одного из выбранных объектов, хотя, вообще говоря, базовая точка может быть выбрана произвольно.

Вторая точка перемещения – точка, определяющая новое местоположение базовой точки. Вектор перемещения отображается как резиновая нить.

Вместо базовой точки можно ввести величину смещения в виде **X,Y**. Тогда вторая точка не вводится совсем. Например:

Specify base point or displacement: 20,-10

Specify second point of displacement: [Enter].

Выбранные объекты будут смещены на 20 единиц вправо (то есть по X) и на 10 единиц вниз (то есть по Y).

Выполнение команды сопровождается динамическим отображением перемещения объектов.



Команда **Копируй** позволяет сделать одну или несколько копий выбранных объектов.

С клавиатуры: **copy** или **co**.

Выполняется аналогично команде **Перенеси**.

Диалог после выбора объектов:

Specify base point or displacement or [Multiple]: (Укажите базовую точку или перемещение или [Несколько])

Если необходимо многократное копирование, то используется опция **Multiple** (Несколько). В этом случае запрос **Specify second point of displacement:** будет циклически повторяться. Для окончания режима **Multiple** следует нажать правую кнопку мыши или [Enter].



Команда **Зеркало** - формирует зеркальное отображение выбранных объектов относительно любой линии, заданной двумя точками.

С клавиатуры: **mirror** или **mi**.

Диалог после выбора объектов:

Specify first point of mirror line: (Укажите первую точку линии отражения)

Specify second point of mirror line: (Укажите вторую точку линии отражения)

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

Ответ "Y" (Да) на запрос об удалении исходных объектов удаляет исходные объекты, оставляя в рисунке только отраженные объекты. Ответ "N" (Нет) оставляет в рисунке и отраженные и исходные объекты.

7.5. Структуры (массивы) объектов



Команда **Массив** - дает возможность получать несколько копий выбранных объектов в прямоугольной или круговой регулярной структуре.

С клавиатуры: **array** или **ar**.

Диалог после выбора объектов:

Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: (Введите тип массива [Прямоугольный или Круговой] <Прямоугольный>)

В этот момент с помощью опций **Rectangular** (Прямоугольный, предлагается по

умолчанию) или **Polar** (Круговой) выбирается тип массива: прямоугольный или круговой.

Для прямоугольного массива:

Enter the number of rows (---) <1>: (Введите количество строк <1>)

Здесь вводится количество строк будущего прямоугольного массива.

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

Здесь вводится количество столбцов будущего прямоугольного массива.

Enter the distance between rows (---): (Введите расстояние между строками)

Здесь вводится расстояние между строками массива, то есть по вертикали. Причем, **положительное** число предполагает построение массива **вверх** от исходного объекта, **отрицательное** – **вниз**.

Specify the distance between columns (|||): (Введите расстояние между столбцами)

Положительное расстояние между столбцами массива предполагает построение массива **вправо** от исходного объекта, **отрицательное** – **влево**.

Для кругового массива:

Specify center point of array: (Укажите центральную точку массива)

Здесь вводится точка, вокруг которой будет формироваться круговой массив.

Enter the number of items in the array: (Введите количество элементов массива)

Под элементом здесь понимаются все объекты, выбранные для построения массива. В число элементов массива входит и исходный элемент.

Specify the angle to fill (+=ccw, -=cw) <360>: (Введите угол заполнения (+ =против часовой стрелки, - =по часовой стрелке) <360>)

Здесь вводится центральный угол, в который будет вписано определенное выше количество объектов массива. По умолчанию предлагается 360 градусов, то есть полная окружность, но можно ввести любой угол, учитывая оговоренное в скобках правило знаков. Угол отсчитывается от радиуса, соединяющего центр массива с ближайшим исходным объектом по нормали.

Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>: (Поворачивать объекты массива? [Да/Нет] <Да>)

Положительный ответ на этот вопрос формирует массив, все элементы которого ориентированы в соответствии с углом поворота. Отрицательный ответ формирует массив, все элементы которого ориентированы так же, как исходный элемент.

Команда **Массив** дает впечатляющий эффект при создании регулярных структур (окна на фасаде, колонны в плане и т.п.).

7.6. Команда Растяни



Команда **Растяни** - смещение выбранных вершин ломаных линий, а также концевых точек линий и дуг в новое положение, так, что невыбранные вершины остаются на месте, а объект как бы растягивается (или сжимается).

С клавиатуры: **stretch** или **s**.

Главной особенностью этой команды является то, что смещаемые вершины выбираются только **секущей рамкой** (то есть указанием двух точек, причем вторая точка должна находиться **левее** первой) или **секущим многоугольником**. Другие способы выбора вершин не годятся. Об этом напоминает сообщение **Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...** (Выберите объекты для растяжения секущей рамкой или секущим многоугольником...), которое появляется сразу после запуска команды.

Вершины, не попавшие в секущую рамку (многоугольник), остаются на месте. Если весь объект попал в секущую рамку или объект является блоком, текстом или, например, окружностью, то осуществляется параллельный перенос, аналогично команде **Перенеси**.

Ассоциативные размеры и штриховки, попавшие в секущую рамку, автоматически пересчитываются и перерисовываются. Эта команда - мощное средство редактирования топологически подобных объектов.

Диалог после выбора объектов полностью аналогичны команде **Перенеси**:

Specify base point or displacement: (Укажите базовую точку или перемещение)

Specify second point of displacement: (Укажите вторую точку перемещения)

7.7. Команда Обрежь



Команда **Обрежь** - обрезает любые отрезки, окружности, дуги и полилинии, если они пересекаются другими отрезками, окружностями, дугами или полилиниями.

С клавиатуры: **trim** или **tr**.

В первую очередь выбираются режущие кромки, во вторую очередь - обрезаемые примитивы.

Диалог:

Select cutting edges... (Сообщение: Выберите режущие кромки...)

Select objects: (Выберите объекты)

Select objects:

После выбора всех режущих кромок нажать правую кнопку мыши или [Enter].

Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: (Выберите обрезаемые объекты или [Проекция/Кромка/Отменить])

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

и т.д.

После указания всех обрезаемых кромок нажать правую кнопку мыши или [Enter].

Опция **Undo** позволяет отменить последнюю операцию обрезания.

Опция **Edge** с последующим вариантом **Extend** позволяет производить обрезание при кажущемся (**implied**) пересечении, то есть в том случае, когда объекты не пересекаются явно.

7.8. Редактирование полилиний

Команда **Редактирование полилиний** дает несколько способов редактирования полилиний.

Путь: **Падающее/Редакт/Полилинию**

или Клавиатура: **pedit** или **pe**

После запуска команды предлагается выбрать полилинию: **Select polyline:**

Если выбранный объект не является полилинией, но может быть таковой, то выдается сообщение **Object selected is not a polyline** (Выбранный объект не полилиния) и предлагается преобразовать объект в полилинию: **Do you want to turn it into one? <Y>** (Хотите превратить ее в полилинию? <Да>). При ответе **Yes** (Да) выбранный объект становится полилинией.

После выбора полилинии (только одной) предлагается выбрать одну из следующих опций:

Open (Разомкни) - преобразование замкнутой полилинии в разомкнутую путем удаления сегмента, который при построении был последним;

Close (Замкни) – преобразование разомкнутой полилинии в замкнутую, если выбранная полилиния разомкнута, то есть если при построении полилинии не была использована опция **Close** (Замкни);

Join (Добавь) - присоединяет к полилинии другие полилинии, дуги и отрезки, которые касаются ее в начальной или конечной точке;

Width (Ширина) – позволяет задать новую ширину для всей полилинии;

Fit (Сгладь) - сглаживание ломаной полилинии гладкой кривой;

Spline (Сплайн) - сглаживание ломаной полилинии с помощью сплайновой интерполяции;

Decurve (Убери Сглаживание) - преобразование сглаженной полилинии к исходной ломаной полилинии;

Undo (Отмени) - отменяет произведенные действия в обратном порядке;

Edit vertex (Редактирование Вершин) - позволяет выбрать любую вершину (то есть точку соединения двух сегментов полилинии) и произвести преобразования этой вершины или следующего за ней сегмента;

Для выхода из команды нужно нажать правую кнопку мыши или [Enter].

Редактирование вершин осуществляется выбором новых опций:

[Next/Previous/Break/Insert/Move/Regen/Straighten/Tangent/Width/eXit]

Next/Previous (Следующая/Предыдущая) - позволяет перейти к следующей или предыдущей вершине. Редактируемая вершина отмечается меткой X.

Insert (Вставь) - вставляет в полилинию в указанной точке новую вершину;

Move (Перенеси) - перемещает помеченную вершину в новую точку;

Break (Разорви) – удаляет один или несколько сегментов полилинии между двумя выбранными вершинами;

Straighten (Выпрями) – заменяет несколько сегментов полилинии (между двумя выбранными вершинами) одним сегментом, тем самым спрямляя полилинию;

Width () – позволяет изменить толщину одного сегмента полилинии, расположенного между редактируемой вершиной (метка X) и следующей вершиной;

Regen (Регенерация) - перечерчивает полилинию;

eXit (Выход) - выход из режима редактирования вершин.

Большинство свойств полилинии можно изменить командой **Изменить свойства объекта** (см.раздел 7.12).

7.9. Построение подобных объектов



Команда **Подобие** - построение объекта, подобного (параллельного) исходному линейному объекту (отрезку, полилинии, окружности, многоугольнику, дуге).

С клавиатуры: **offset** или **o**.

Особенностью работы команды является то, что исходный объект **всегда только один**, поэтому, например, если исходный прямоугольник построен как единая полилиния, то подобный прямоугольник построить можно, а если исходный прямоугольник построен четырьмя отрезками, то построить подобный прямоугольник нельзя, а можно только подобный отрезок.

Подобный объект можно построить двумя способами: на заданном расстоянии (**distance**) от исходного объекта или проходящим через (**Through**) заданную точку. Выбор варианта производится сразу после загрузки команды:

Specify offset distance or [Through] <10>: (Введите расстояние или [через точку])

Если вводится число, то это означает построение подобного объекта на заданном расстоянии от исходного объекта. В этом случае предлагается:

Select object to offset or <exit>: (Выберите объект для подобия или <выход>)

и затем:

Specify point on side to offset: (Укажите точкой, с какой стороны от исходного объекта будет строиться подобный объект)

Затем снова предлагается выбрать объект для подобия и т.д.

Если используется опция **Through** (Через точку), то после выбора исходного объекта предлагается:

Specify through point: (Укажите точку, через которую пройдет подобный объект)

После указания точки снова предлагается выбрать объект для подобия и т.д.

Поскольку запрос **Select object to offset:** повторяется циклически, выход из команды

осуществляется нажатием правой кнопки мыши или [Enter].

7.10. Другие команды редактирования и построений

Кратко о возможностях некоторых других команд редактирования примитивов и построений:



Команда **Разорви** - удаляет (стирает) часть отрезка, полилинии, дуги, окружности между двумя введенными точками, то есть создать разрыв.

Путь: **Падающее/Редакт/ Разорви**

С клавиатуры: **break** или **br**.

После выбора объекта (только одного):

Specify second break point or [First point]: (Укажите вторую точку разрыва или [Первая точка])

Если ввести вторую точку, то часть примитива, находящаяся между точкой указания объекта и второй точкой, будет стерта. Если точка указания объекта не должна являться первой точкой разрыва, то следует использовать опцию **First point** (Первая точка), затем ввести первую точку разрыва, потом вторую точку.

Отметим, что если вторая точка разрыва указана за пределами примитива, то производится удаление части примитива между первой точкой и конечной точкой примитива.

Если вместо ввода второй точки ввести опцию **@**, то примитив будет разделен на два примитива без видимого разрыва, то есть с разрывом нулевой длины.

Команда **Поделить** - разметка линейного объекта - отрезка, полилинии, окружности, дуги на заданное количество равных частей. Важно знать, что разметка производится примитивом **Точка** с текущим **Стилем точки**, то есть если текущий тип точки имеет маленький размер, то результаты команды можно не увидеть. Следовательно, перед использованием команды **Поделить** нужно позаботиться о приемлемом стиле точек (см.п.5.9).

Путь: **Падающее/Рисовать/Поделить**

С клавиатуры: **divide** или **div**.

После выбора объекта для разметки (**Select object to divide**) следует запрос о том, на сколько частей нужно разметить объект (**Enter the number of segments or [Block]**).

Предусмотрена вставка Блока в полученные точки. Для этого следует использовать опцию **Block** и ввести имя блока для вставки (**Enter name of block to insert:**).

Команда **Разметить** производит разметку линейного объекта - отрезка, полилинии, окружности или дуги на равные части заданной длины. Разметка также производится примитивом **Точка** с текущим **Стилем точки**.

Путь: **Падающее/Рисовать/ Разметить**

С клавиатуры: **measure** или **me**.

После выбора объекта для разметки (**Select object to measure**) следует запрос о длине сегментов, на которые нужно разметить объект (**Segment length**).

Предусмотрена вставка Блока в полученные точки. Для этого следует использовать опцию **Block** и ввести имя блока для вставки (**Enter name of block to insert:**).



Команда **Расчлени** производит расчленение составных объектов (полилиний, блоков, размерных конструкций и штриховок) на отдельные примитивы. Никаких видимых изменений на экране при этом не наблюдается.

Путь: **Падающее/Редакт/ Расчлени**

С клавиатуры: **explode**



Команда **Удлини** - позволяет изменить длину линейного примитива.

Путь: **Падающее/Редакт/ Удлини**

С клавиатуры: **lengthen** или **len**

Если после загрузки команды выбрать объект (**Select object**), то будет вычислена текущая длина (**Current length**) выбранного объекта и запрос повторится.

Длину объекта можно изменить с помощью опций:

DELta (Изменить длину на) – увеличение (положительное число) или уменьшение (отрицательное число) длины на указанную величину;

Percent (Процент) – определение новой длины объекта в процентах от текущей;

Total (Всего) - определение новой полной длины;

Dynamic (Динамика) - определение новой длины динамически, то есть непосредственным указанием на экране.

Во всех случаях удлинение (укорочение) производится с того края объекта, ближе к которому указан объект.



Команда **Удлини до объекта** - продление линейных примитивов до их пересечения с другими примитивами.

Путь: **Падающее/Редакт/ Удлини до объекта**

С клавиатуры: **extend** или **ex**.

После запуска команды выдается сообщение:

Select boundary edges... (Выберите граничную кромку...)

и затем запрос на выбор объектов:

Select objects:

Таким образом, сначала выбираются граничные кромки, то есть объекты, до которых

требуется удлинение, а затем указываются удлиняемые объекты:

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

Опция **Undo** позволяет отменить последнюю операцию обрезания.

Опция **Edge** с последующим вариантом **Extend** позволяет производить удлинение при кажущемся (**implied**) пересечении, то есть в том случае, когда объекты после удлинения не пересекаются явно.



Команда **Поверни** - поворачивает один или несколько объектов вокруг выбранной точки на заданный угол.

Путь: **Падающее/Редакт/ Поверни**

С клавиатуры: **rotate** или **ro**.

Диалог после выбора объектов:

Specify base point: (Укажите базовую точку, то есть точку, вокруг которой будет производиться поворот)

Specify rotation angle: (Введите угол поворота)

Положительный угол соответствует повороту против часовой стрелки.



Команда **Масштаб** - физически масштабирует (уменьшает или увеличивает) выбранные объекты одновременно по осям X и Y относительно указанной базовой точки.

Путь: **Падающее/Редакт/ Масштаб**

С клавиатуры: **scale** или **sc**.

Если вводимое число меньше 1, выбранные объекты уменьшаются, если оно больше 1, выбранные объекты увеличиваются.

После выбора объектов запрашивается базовая точка (**Base point**), то есть точка, относительно которой будет производиться масштабирование, а затем коэффициент масштабирования (**Scale factor**).



Команда **Сопряжение** - команда позволяет выполнить плавное сопряжение двух отрезков, дуг или окружностей дугой заданного радиуса, в том числе нулевого.

Путь: **Падающее/Редакт/ Сопряжение**

С клавиатуры: **fillet** или **f**.

После загрузки команды выдается сообщение о текущем радиусе сопряжения (**Current fillet radius =...**).

Если радиус нужно изменить, используется опция **Radius** (Радиус). Для установки нулевого радиуса есть специальная опция **Radius 0**.

Если требуется сопрячь лишь два смежных объекта, то нужно сначала указать на первый

объект (**Select first object**), а потом на второй (**Select second object**).

Если же требуется сопрячь сразу все сегменты полилинии, прямоугольника, многоугольника, то используется опция **Polyline** (Полилиния) и затем выбирается полилиния по запросу "**Select 2D polyline**".

Отметим, что полилиния, не замкнутая опцией **Close** (Замкни), в начальной (она же конечная) вершине не скругляется.

7.11. Редактирование с помощью «ручек»

Некоторые процедуры редактирования объектов можно получить с помощью так называемых "ручек".

"Ручками" называются характерные точки объектов, которые появляются после выбора объектов вне какой-либо команды, то есть в ситуации, когда имеет место запрос **Command:**. Такой выбор называется предварительный выбор объектов.

Набор "ручек" (характерных точек объектов) для каждого типа примитивов свой. Например, для отрезка это концевые точки и средняя точка; для окружности – точки центра и квадратов; для полилинии – точки сопряжения сегментов и средние точки дуг.

"Ручки" объекта выводятся на экран в виде синих квадратиков. Одну из "ручек" можно сделать "выбранной". Для этого нужно щелкнуть на нужной "ручке" левой кнопкой мыши, при этом выбранная "ручка" становится красного цвета.

После выбора "ручки" автоматически загружается команда **Stretch** (Растяни), а также предоставляется возможность выполнения нескольких других команд редактирования (Перенеси, Поверни, Масштаб, Зеркало, Копируй, Свойства и др.). Для выбора команды редактирования нужно щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать команду из контекстного меню. При этом точка, в которой находится выбранная "ручка" рассматривается как базовая точка. В контекстном меню имеется команда для переопределения базовой точки.

Для удаления "ручек" следует дважды нажать [Esc].

7.12. Изменение свойств объектов

В Автокаде есть возможности менять все или некоторые свойства объектов. Свойства объектов делятся на две категории:

- общие свойства (**General**) – принадлежность слою, цвет, тип и толщина линии;
- индивидуальные геометрические свойства (**Geometry**), конкретный набор которых зависит от типа объекта.

Индивидуальные свойства некоторых примитивов:

- Отрезок - координаты начальной и конечной точек;
- Полилиния – координаты вершин, глобальная толщина (всех сегментов), толщина

отдельных сегментов, замкнутость;

- Окружность – координаты центра, радиус, диаметр, длина и площадь;
- Штриховка – образец, масштаб и поворот штриховки, стиль контура;
- Текст – высота и угол наклона символов, стиль текста, выравнивание строки текста, содержание текстовой строки;

содержание текстовой строки;

• Размерная конструкция – размерный стиль, содержание размерного текста, геометрия и формат размерной конструкции.

Для изменения свойств объектов используется универсальная команда

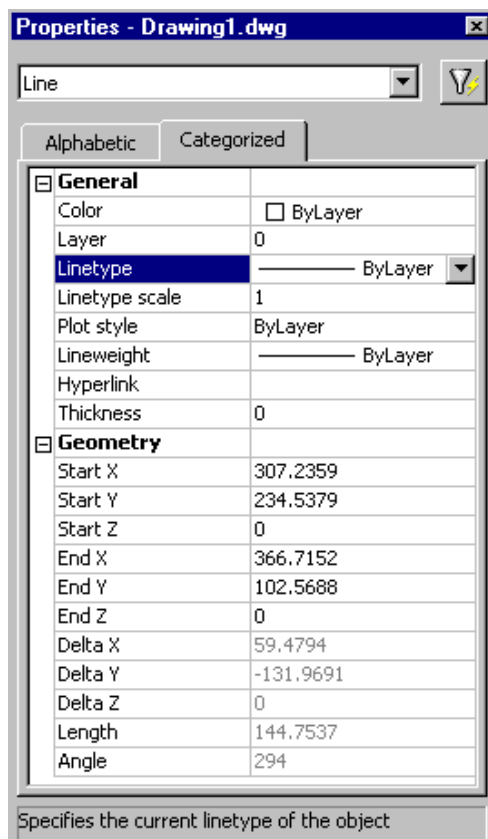
 **Изменить Свойства Объекта**

Путь: **Падающее/Редакт/Свойства**

С клавиатуры: **properties** или **ch**.

Команда позволяет выбрать один или несколько объектов для изменения их свойств в диалоговом окне. Если выбран **один** объект, то можно изменить **все** его свойства. Если выбрано **несколько** объектов, то изменить можно только **общие** свойства, но зато сразу для всех выбранных объектов.

После вызова команды появляется диалоговое окно **Properties** (Свойства):




Теперь нужно выбрать изменяемый объект, то есть указать объект на экране. На рисунке представлено диалоговое окно для выбранного объекта "Отрезок". Все свойства отрезка можно поменять.

Кроме того, в падающем меню "Редакт" имеются команды редактирования конкретных типов объектов: штриховки, полилинии, текста и др.

Различные команды редактирования объектов также содержит инструментальная панель "Изменить 2".

7.13. Справки о примитивах

 Команда **Список** - дает возможность получить полную информацию о выбранных объектах в зависимости от типа объекта (координаты точек, длины, углы, периметры и площади для замкнутых примитивов, принадлежность слою, цвет, тип линии и т.д).

Путь: **Падающее/Инструменты/Справки/Список**

или **Графическое/Список**  (в инструментальной панели "Свойства объекта")

или Клавиатура: **list** или **li**

Если информации много, она может не поместиться в текстовом окне Автокада. Для продолжения вывода информации следует нажать [Enter].

Для закрытия текстового окна Автокада – нажать [F2].

Команда **Координаты** - дает возможность получить информацию о координатах X, Y и Z любой указанной точки, в том числе с использованием объектной привязки.

Путь: **Падающее/Инструменты/Справки/ Координаты**

или Клавиатура: **id**

8. Слои, цвета и типы линий

Различные объекты рисунка можно распределить по различным графическим слоям, количество которых не ограничено. Понятие графических слоев аналогично абсолютно прозрачным калькам с нанесенными на них элементами рисунка. Если посмотреть набор таких калек на просвет, то увидим весь рисунок. Разбиение на слои дает возможность рассматривать и вычерчивать связанные объекты рисунка на различных графических слоях, отдельно или в любой комбинации. Например, в одной группе слоев (с именами "Стены", "Окна", "Двери", "Лестницы" и т.д.) содержатся поэтажные планы здания, в другой группе слоев - схемы электропроводки, в третьей группе слоев - водопроводные коммуникации и т.д. Любой примитив всегда принадлежит какому-либо конкретному слою.

Основное назначение слоев - возможность **совмещать** разные чертежи, выполненные на единой подоснове (например, конструктивный чертеж и чертеж с технологическим оборудованием), для согласованного принятия решения, что ведет к повышению качества проектных решений.

С каждым слоем связываются **цвет (color), тип (style) и толщина (weight) линии**, с применением которых вычерчиваются примитивы на данном слое. С цветом примитива можно связать толщину и/или цвет, которым будет вычерчен примитив на плоттере: тонким или

толстым, того или иного цвета. В этом случае цвет примитива приобретает принципиальное значение.

Примитивы, нарисованные цветом с названием "**слоем**" (в некоторых случаях используется название "**послою**"), по-английски "bylayer", получают цвет того слоя, на котором они нарисованы и меняют цвет при изменении цвета слоя. Примитивы, нарисованные конкретным цветом, например, цветом "красный", сохраняют этот цвет в любом слое и изменить цвет примитива в этом случае можно лишь с помощью команды "**Изменить Свойства Объекта**". Аналогично все вышесказанное относится к типу и толщине линий.

Рекомендуется:

- использовать по возможности цвет и тип линий примитивов с названием "**слоем**" и менять при необходимости не цвет или тип линии примитива, а цвет или тип линии слоя;
- перед началом работы создать слои с такими цветами и типами линий, которые соответствуют определенным группам объектов, например, слои ШТРИХОВКА, ОСИ, ТЕКСТ, ШТАМП, РАМКА, ТАБЛИЦЫ, РАЗМЕРЫ, СТЕНЫ, ОКНА, УЗЛЫ и т.д., и отдельные объекты рисовать в соответствующих слоях.

Слои могут быть:

- включенными и выключенными. Выключенные слои невидимы и не выводятся на печать;
- замороженными и размороженными. Замороженные слои не видны на экране, не выводятся на печать и, кроме того, еще и не регенерируются, что повышает быстродействие работы;
- блокированными и разблокированными. Объекты на заблокированном слое нельзя редактировать, что удобно при совместной работе различных специалистов над одним чертежом или на единой графической подоснове.
- печатаемыми и непечатаемыми. Непечатаемые слои не выводятся на печать.

Таким образом, имея набор слоев, можно легко группировать связанные элементы, относящиеся к конкретному аспекту рисунка, регулировать цвет, видимость и тип линий сразу для всех элементов слоя.

Каждый слой имеет уникальное имя длиной не более 32-х символов. Рекомендуется присваивать осмысленные имена, дающие представление о содержании слоя. Слои можно переименовывать, а те слои, на которых нет ни одного объекта, можно удалять.

Один из слоев всегда является **текущим** - тот слой, на котором в данный момент рисуются примитивы. Кроме того, в рисунке всегда присутствует **служебный** слой с именем "0", который ни удалить, ни переименовать нельзя. На слое "0" объекты чертежа обычно не располагают.

8.1. Управление слоями

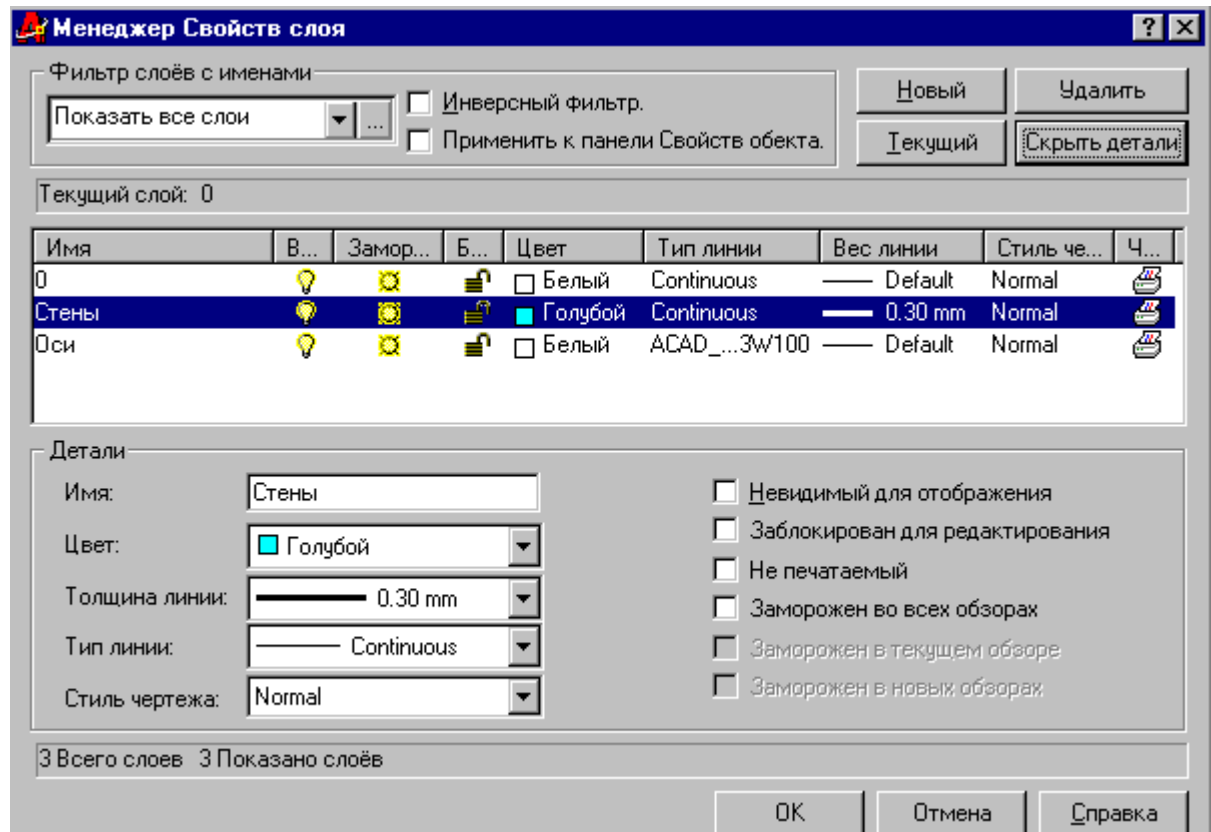
Команда **Управление слоями** используется для создания новых слоев, удаления неиспользуемых слоев и присвоения слоям цвета и типа линии, а также для изменения имени, цвета или типа линии, ранее присвоенных слою.

Путь: **Падающее/Формат/Слой...**

или **Графическое/Управление слоями**  (графическая кнопка)

или Клавиатура: **layer** или **la**

Команда работает в диалоговом режиме:



В диалоговом окне **непосредственно в списке слоев** можно производить следующие действия:


- Для создания нового слоя необходимо щелкнуть по кнопке "Новый" и ввести имя нового слоя в текстовом поле "Имя";
- Выбрать слой для установки (или изменения) его свойств щелчком по имени слоя (на рисунке это слой "Стены");
- Для установки (или изменения) цвета слоя нужно щелкнуть в поле "Цвет" и выбрать цвет в появившемся окне "Выбор цвета";
- Для установки (или изменения) типа линии слоя нужно щелкнуть в поле "Тип линии" и выбрать тип линии в появившемся окне "Выбор типа линии";
- Для установки (или изменения) толщины линии слоя нужно щелкнуть в поле "Вес линии" и выбрать тип линии в появившемся окне "Вес линии";
- Для установки текущего слоя следует щелкнуть на имени слоя в списке и щелкнуть кнопку "Текущий";

- Для изменения имени слоя нужно сделать двойной левый щелчок на имени и ввести новое имя;

- Для включения/выключения слоя нужно щелкнуть по желтой "лампочке";
- Для замораживания/размораживания слоя нужно щелкнуть по желтому "солнышку";
- Для блокирования/разблокирования слоя нужно щелкнуть по "замочку".

После всех произведенных действий нужно щелкнуть по кнопке "ОК".

Отметим, что нижняя часть диалогового окна "Управление слоями" (на рис. выше) называется "Детали". Включить (отключить) эту часть окна можно с помощью кнопки "Показать/Скрыть детали". Если "Детали" показаны, то все действия над выбранным слоем можно производить как в списке слоев, так и в "Деталих".

Раскрывающийся список  в инструментальной панели "Свойства объекта" используется для оперативного управления слоями:

- Щелчок по имени слоя – слой становится текущим;
- Щелчок по "лампочке": желтая "лампочка" – слой включен, черная - выключен;
- Щелчок по "солнышку": желтое "солнышко" – слой разморожен, черная - заморожен;
- Щелчок по "замочку": открытый "замочек" – слой разблокирован, закрытый - заблокирован.
- Щелчок по "принтеру": чистый "принтер" – слой печатаемый, перечеркнутый красным - непечатаемый.

Для окончания работы с раскрывающимся списком нужно щелкнуть в рисунок.

8.2. Управление цветами

Автокад использует 256 цветов. Каждый цвет имеет свой номер. Первым семи цветам присвоены стандартные значения:

- 1 - красный
- 2 - желтый
- 3 - зеленый
- 4 - голубой
- 5 - синий
- 6 – пурпурный (сиреневый)
- 7 - черный (или белый)

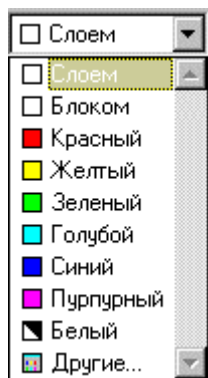
Кроме того, существуют два специальных цвета "слоем" (bylayer), "блоком" (byblock). Иногда используются термины "послою" и "поблоку".

Если текущий цвет рисования примитивов установлен "слоем", то все вновь рисуемые примитивы получают **цвет текущего слоя**, то есть слоя, на котором они нарисованы, и меняют цвет при изменении цвета этого слоя. Если же текущий цвет рисования примитивов установлен конкретным, например, "красным", то все вновь рисуемые примитивы имеют цвет "красный"

независимо от того, в каком слое они рисуются, и изменить цвет примитива в этом случае можно лишь с помощью команды **Изменить Свойства Объекта**.

Если текущий цвет рисования примитивов установлен "**блоком**" все объекты будут рисоваться белым цветом до тех пор, пока не будут объединены в Блок (см. главу 9). В какой бы слой затем не был вставлен Блок, объекты Блока, нарисованные цветом "**блоком**", получают текущий цвет.

Для установки текущего цвета рисования примитивов используется раскрывающийся список "**Цвета**" в инструментальной панели "Свойства объектов":



Элемент списка "**Другие**" включает диалоговое окно "**Выбор цвета**". Это окно также включает команда

Путь: **Падающее/Формат/Цвета...**

или Клавиатура: **col**

8.3. Управление типами линий

Автокад использует несколько десятков стандартных типов линий. **Тип линии** представляет собой некоторую последовательность точек, тире и пробелов.

Кроме того, существуют два специальных типа линий "**слоем**" (**bylayer**) и "**блоком**" (**byblock**).

Если текущий тип линий рисования примитивов установлен "**слоем**", то все вновь рисуемые примитивы получают тип линий текущего слоя, то есть слоя, на котором они нарисованы, и меняют тип линий при изменении типа линии слоя. Если же текущий тип линий рисования примитивов установлен конкретным, например, "**continuous**" (сплошная), то все вновь рисуемые примитивы имеют тип линии "**сплошная**" независимо от того, в каком слое они рисуются, и изменить тип линии примитива в этом случае можно лишь с помощью команды **Изменить Свойства Объекта**.

Если текущий тип линии рисования примитивов установлен "**блоком**" все объекты будут отображаться сплошными до тех пор, пока не будут объединены в Блок (см. главу 9). В какой бы слой затем не был вставлен Блок, объекты Блока, нарисованные типом линии "**блоком**", получают текущий тип линии.

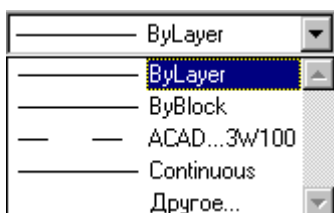
От типа линии зависят только линейные примитивы: отрезок, полилиния, дуга,

окружность, эллипс, многоугольник и др.

Основные стандартные типы линий:

| | | |
|------------|--------------------|---------------------|
| Continuous | - сплошная | ----- |
| Dashed | - пунктирная | ---- ---- ---- ---- |
| Hidden | - штриховая | -- -- -- -- -- |
| Dashdot | - штрих-пунктирная | --- - --- - --- |
| Dot | - точечная | |
| Center | - осевая | ----- |

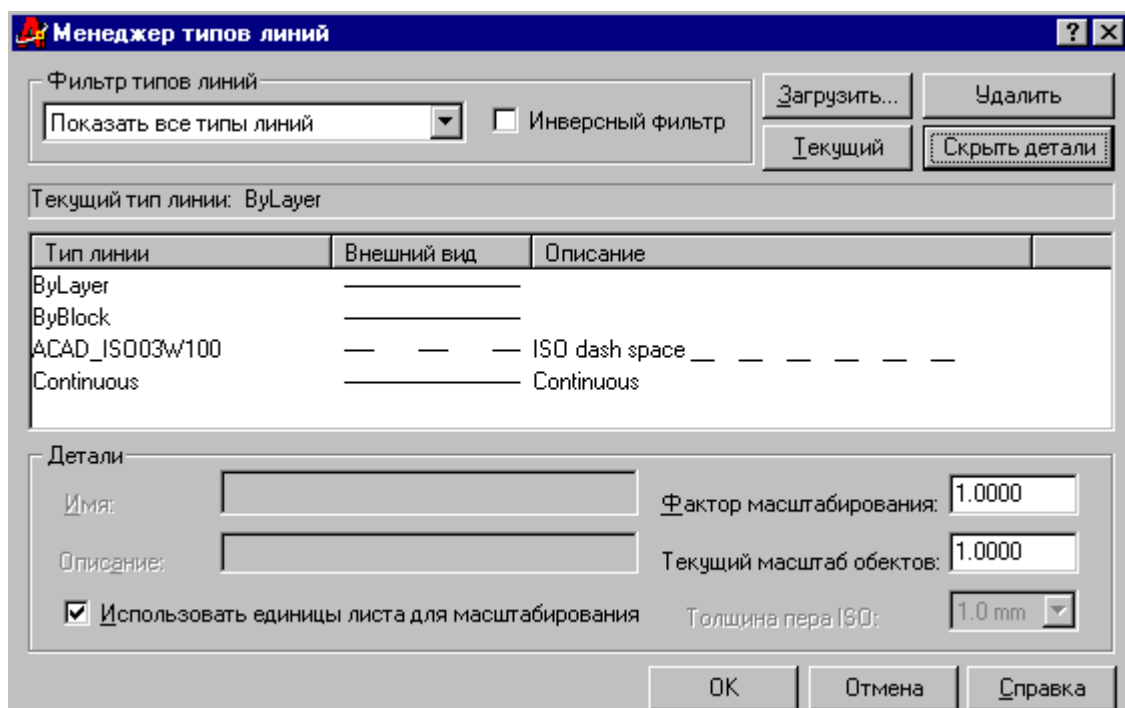
Для установки текущего типа линии рисования примитивов используется раскрывающийся список "Тип линий" в инструментальной панели "Свойства объектов":



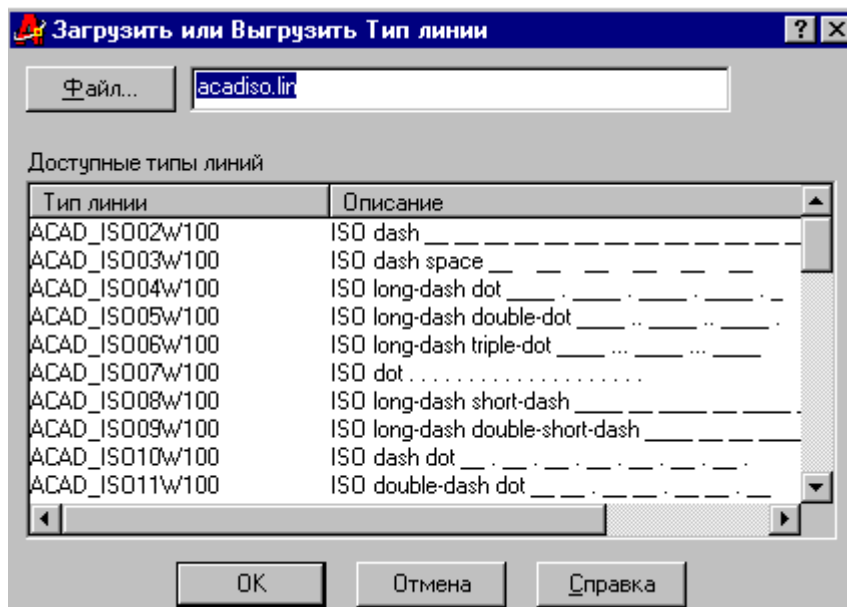
Если в списке нет нужного типа линий, нужно с помощью элемента списка "Другие" включить диалоговое окно "Менеджер типов линий". Это окно также включает команда

Путь: **Падающее/Формат/Типы линий...**

или Клавиатура: **linetype** или **lt**



Кнопка "Загрузить" включает диалоговое окно "Загрузить тип линии":



Нужный тип линий следует подсветить и щелкнуть по "ОК". Если нужно выбрать сразу несколько типов линий, используется нажатая клавиша [Ctrl].

Особенностью управления типами линий является то обстоятельство, что все типы линий, кроме "continuous" (сплошная), нужно предварительно **загрузить**.

Другой особенностью управления типами линий является то обстоятельство, что все типы линий, кроме "continuous" (сплошная), имеют масштаб отображения. При неудачно выбранном масштабе не сплошная линия, например, пунктирная, может быть вообще не видна (если она короткая) или, наоборот, выглядеть, как сплошная.

Для установки масштаба отображения не сплошных линий используется:

- кнопка "**Показать/Скрыть детали**" в диалоговом окне "Менеджер типов линий". Масштабный коэффициент вводится в поле "**Фактор масштабирования**".

- команда **ltscale** или **lts** (с клавиатуры).

Установленный масштаб отображения не сплошных линий распространяется на **все** линии рисунка.

8.4. Управление толщиной линий

Начиная с версии Автокад-2000, все линейные примитивы рисунка могут иметь ненулевую толщину. Толщина линии иначе называется **весом** линии.

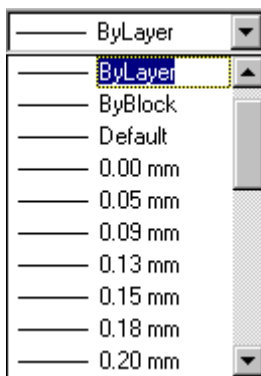
Толщина линии измеряется в текущих единицах измерения. Кроме того, существуют две специальных толщины линий "**слоем**" (**bylayer**) и "**блоком**" (**byblock**).

Если текущая толщина линий установлена "**слоем**", то все вновь рисуемые примитивы получают толщину линий текущего слоя, то есть слоя, на котором они нарисованы, и меняют толщину линий при изменении толщины линии слоя. Если же текущая толщина линий рисования примитивов установлена конкретная, например, 0.3 мм, то все вновь рисуемые примитивы имеют толщину линии 0.3 мм независимо от того, в каком слое они рисуются, и изменить толщину линии примитива в этом случае можно лишь с помощью команды **Изменить**

Свойства Объекта.

Если текущая толщина линии установлена **"блоком"** все объекты будут отображаться нулевой толщины до тех пор, пока не будут объединены в Блок (см. главу 9). В какой бы слой затем не был вставлен Блок, объекты Блока, нарисованные толщиной линии **"блоком"**, получат текущую толщину линии.

Для установки текущей толщины линии используется раскрывающийся список **"Вес линий"** в инструментальной панели "Свойства объектов":



Единицы измерения устанавливаются в диалоговом окне **"Настройка веса линий"**, которое открывается с помощью команды

Путь: **Падающее/Формат/Вес линий...**

или Клавиатура: **lweight** или **lw**

Для того, чтобы установленная толщина отображалась на экране в диалоговом окне "Настройка веса линий" нужно установить флажок **"Отображать вес линии"** или щелкнуть в строке состояния в кнопку **"ВЕСЛИН"** (Вес линии On/Off).

9. Блоки

Блоки - одно из наиболее важных понятий системы Автокад. Блок - составной объект, представляющий собой набор примитивов и, возможно, других, более простых блоков.

9.1. Свойства блоков

Каждый блок имеет свое имя. Имя может быть длиной не более 32 символов (буквы, числа, символы "-" и "_"). Пробелы не допускаются.

Каждый блок может быть элементом другого блока.

При каждой вставке (вхождении) блока в рисунок можно задавать одинаковые или разные масштабные коэффициенты по осям X и Y и произвольный угол поворота вокруг точки вставки.

Независимо от сложности блок всегда рассматривается Автокадом как один графический примитив. Например, команда **Перенеси** перемещает блок целиком, а "ручка" у блока всего одна - точка вставки. Для выбора блока, как объекта, достаточно указать на любой составляющий его элемент.

Объектная привязка распространяется на все графические примитивы, входящие в блок.

Блоки могут иметь так называемые атрибуты, то есть текстовую и/или цифровую информацию, однозначно связанную с конкретным блоком.

При каждой вставке блока Автокад использует информацию не обо всех элементах, составляющих блок, а лишь так называемую **ссылку на блок** (block reference), и по этой причине рисунки, в которых имеется много вхождений одного и того же блока, существенно более компактны, чем рисунки такого же графического наполнения, но без блоков.

Блоки бывают **внутренние** и **внешние**.

Внутренние блоки создаются командой **bmake** (**Создать Блок**) и представляют собой внутренние объекты данного рисунка, то есть недоступны из других рисунков.

Внешние блоки создаются командой **wblock** и представляют собой **файлы** с типом **dwg**, то есть являются с точки зрения Автокада обычными файлами рисунков. С другой стороны любой файл рисунка можно рассматривать как блок. После первой же вставки внешнего блока в текущий рисунок он становится **внутренним**, то есть отныне будет храниться не только во внешнем файле, но и в файле текущего рисунка.

Блок может состоять из элементов, созданных на разных слоях, с разными цветами и разными типами линий. Все эти свойства примитивов сохраняются при их объединении в блок. При вставке блока каждый составляющий его примитив размещается на том слое, в котором он создан, и с теми цветом и типом линии, которыми он создан, независимо от текущих установок слоя, цвета и типа линии. Поэтому, если в рисунке нет слоев, на которых были нарисованы элементы блока при его создании, то такие слои **создаются** автоматически. Однако, существуют особые случаи:

- примитивы блока, созданные на служебном слое с именем 0, при вставке блока размещаются на текущем слое;
- примитивы блока, созданные с цветом или типом линии "**блоком**", при вставке блока приобретают цвет и тип линии в соответствии с текущими установками цвета и типа линии.

После вставки блока (внутреннего или внешнего) в рисунок на текущем слое рисунка содержится только ссылка на блок. Поэтому, если заморозить тот слой, на котором содержится ссылка на блок, то **все** элементы блока станут **невидимыми**, независимо от того, на каких слоях они расположены.

Создавать блоки можно в процессе создания рисунка или заранее создать **библиотеку блоков**.

9.2. Создание внутреннего блока

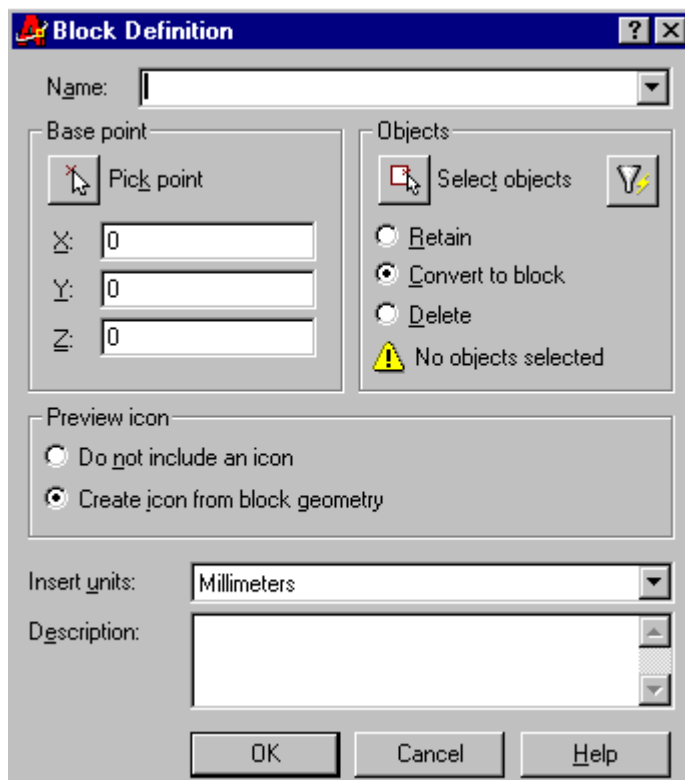
Команда **Создать блок** позволяет создать новый **внутренний** блок из элементов существующего рисунка.

Путь: **Падающее/Рисовать/Блок/Создать...**

или **Графическое/Создать блок** 

или Клавиатура: **bmake** или **b**

Команда работает в режиме диалогового окна "Описание блока":



В диалоговом окне в любой последовательности нужно произвести следующие действия:

- Вести имя блока в поле **Name** (Имя блока).
- Указать координаты **Base point** (Базовой точки или, что то же самое, точки вставки блока) одним из двух способов:
 - непосредственно ввести абсолютные координаты в поля "X", "Y" и "Z";
 - указанием на экране с помощью кнопки **Pick point** (Указать точку).
- Выбрать объекты, входящие в блок, с помощью кнопки **Select objects** (Выбор объектов).
 - Выбрать в группе **Objects** (Объекты) один из вариантов обработки исходных объектов, составляющих создаваемый блок:
 - **Retain** (Оставить исходные объекты как они есть). В этом случае блок создается, а составляющие его объекты остаются в чертеже в исходном виде, то есть не блоком. Вариант используется тогда, когда нужно создать сразу несколько похожих блоков.
 - **Convert to block** (Преобразовать исходные объекты в блок). В этом случае блок создается, а составляющие его объекты преобразовываются в блок и остаются в чертеже в виде блока. Вариант используется тогда, когда нужно создать только один блок и сразу его использовать.
 - **Delete** (Удалить исходные объекты из рисунка). В этом случае блок создается, а составляющие его объекты из чертежа удаляются. Вариант используется тогда, когда нужно создать только один блок, но использовать его не сразу, а позже, например, как

при создании библиотеки блоков.

Имя блока может быть задано и русскими, и латинскими буквами. Если блок с указанным именем уже существует, система сообщит об этом: **Block is already defined. Do you want to re-define it?** (Блок с таким-то именем уже определен. Вы хотите его переопределить?). Ответ **Да** приведет к тому, что под тем же именем будет сохранен другой блок. Причем, если блок уже имеет вставки в рисунок, то будет произведена регенерация рисунка с **переопределением** всех существующих вставок этого блока.

Группа **Preview icon** (иконка предварительного просмотра) содержит два переключателя. Если включен переключатель **Create icon from block geometry**, то при вставке блока будет дана возможность предварительного просмотра внешнего вида данного блока.

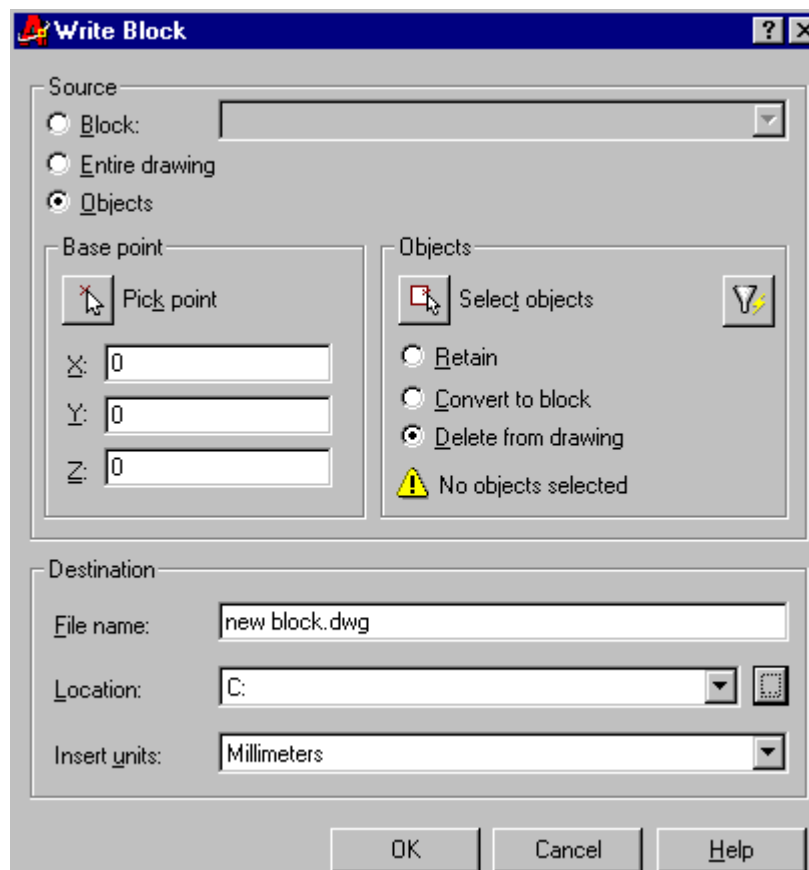
Блок можно снабдить пояснениями (**Description**) любого содержания, которые при вставке блока также можно будет просмотреть.

9.3. Создание внешнего блока

Команда **wblock** создает внешний блок (файл на диске).

Клавиатура: **wblock** или **w**

После вызова команды на экране появляется диалоговое окно "Запись блока в файл".



Прежде всего нужно определить: **из чего** создается внешний блок (**Source**) в левом верхнем углу диалогового окна. Вариантов три:

— **Block** (Внутренний блок). В этом случае следует выбрать имя внутреннего блока (из

числа ранее созданных в данном рисунке) с помощью раскрывающегося списка, а затем в поле **File name** (Имя блока) ввести имя файла блока (по умолчанию такое же, как и имя внутреннего блока) и указать местоположение (**Location**) этого файла на диске. Для выбора диска и папки (каталога) используется кнопка [...] справа от поля **Location**.

— **Entire drawing** (Весь рисунок). В этом случае создается внешний блок из всех объектов данного рисунка. Следует ввести имя файла блока и его местоположение на диске.

— **Objects** (Из отдельных объектов рисунка). В этом случае внешний блок создается из произвольного набора объектов рисунка точно так же, как при создании внутреннего блока, то есть указанием базовой точки и выбором объектов. Затем следует ввести имя файла блока и его местоположение на диске.

Если ввести имя существующего файла внешнего блока, то система сообщит об этом и предложит переопределить внешний блок.

9.4. Вставка блока

Команда **Вставить блок** позволяет вставить внутренний или внешний блок в рисунок.

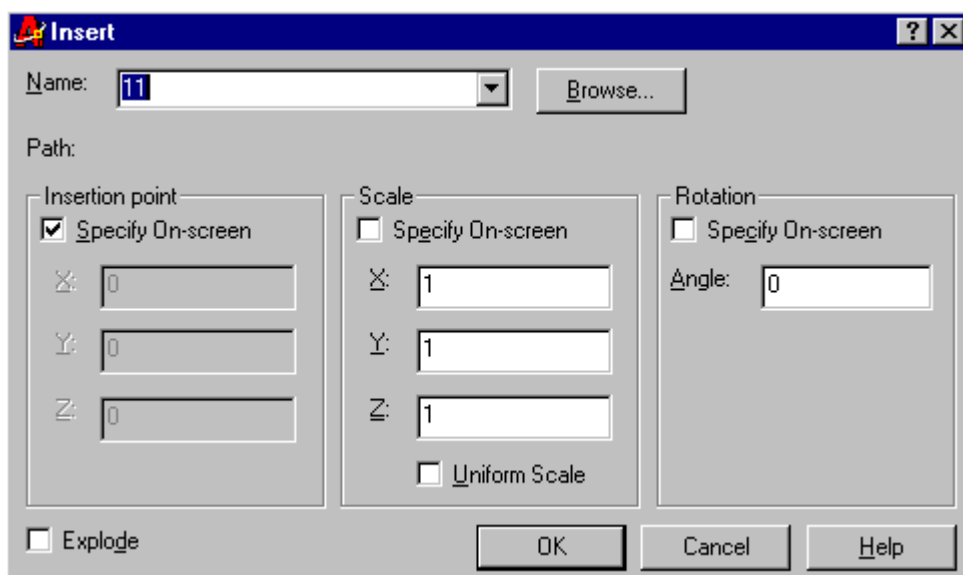
Путь: **Падающее/Рисовать/Блок/Вставить ...**

или **Падающее/Вставить/Блок ...**

или **Графическое/Вставить блок** 

или Клавиатура: **insert** или **i**

Команда работает в режиме диалогового окна "**Вставка блока**".



В диалоговом окне нужно ввести с клавиатуры или выбрать из списка имя внутреннего блока (поле **Name**) или внешнего блока с помощью кнопки **Browse** (Просмотр).

Точку вставки (**Insertion point**), масштаб (**Scale**) и угол поворота (**Rotation**) можно задать двумя способами: интерактивно (то есть указанием на экране) или непосредственно в диалоговом окне. Для использования первого способа нужно установить флажок **Specify On-**

Screen (Указание на экране). Для второго способа надо этот флажок снять. Например, для случая, показанного на рисунке выше, после щелчка по кнопке **OK** точка вставки будет запрошена дополнительно (**Specify insertion point:**), а масштаб по осям X, Y, Z и угол поворота запрашиваться не будут, а будут взяты из диалогового окна.

Если представляется удобным вставить блок не как единый объект, а как набор составляющих его независимых элементов, например, предполагая редактирование этих элементов, то в диалоговом окне нужно включить флажок **Explode** (Расчлененный).

При интерактивном вводе масштаба происходит следующий диалог:

Enter X scale factor, specify opposite corner <1>: (Введите масштаб по оси X или укажите противоположный угол). По умолчанию предлагается масштаб, равный 1. Указание противоположного угла означает динамическое определение масштаба указанием на экране второй точки (относительно базовой).

Enter Y scale factor <use X scale factor>: (Введите масштаб по оси Y). По умолчанию предлагается масштаб, равный масштабу по оси X.

Specify rotation angle <0>: (Укажите угол поворота). Угол можно задать динамически указанием на экране второй точки, ввести число градусов или нажать [**Enter**] или [**Пробел**], чтобы ввести угол, предлагаемый по умолчанию.

Отметим, что отрицательные масштабные коэффициенты формируют зеркальное отображение блока. Например, если ввести масштаб по оси X = **-1**, а масштаб по оси Y = **1**, то блок будет вставлен перевернутым слева направо. Если ввести масштаб по оси Y = **-1**, а масштаб по оси X = **1**, то блок будет вставлен перевернутым вверх ногами.

Вставленный в рисунок блок всегда можно расчленить на составляющие блок примитивы командой **Расчлени** (Explode).

9.5. Преимущества использования блоков

Сформулируем несколько преимуществ использования блоков:

- по мере расширения библиотек графических фрагментов, то есть библиотек блоков, все более эффективным становится построение рисунков из готовых деталей ("кирпичиков"). Объекты рисуются один раз, объединяются в блок, а потом многократно используются, в том числе с возможностью масштабирования, зеркального отображения и частичного редактирования (после расчленения);
- формирование специальных библиотек, ориентированных под конкретное приложение, в том числе с возможностью создания соответствующих экранных, падающих и графических меню для удобства работы с блоками;
- легкость внесения изменений в те части рисунка, которые определены как блоки. Модификация блока (переопределение блока) приводит к автоматическому редактированию рисунка, если в него входят эти блоки;

- экономия памяти (в первую очередь дисковой), которая достигается за счет того, что файл рисунка хранит в себе только ссылку на блок (имя блока, точка вставки, масштабные коэффициенты, угол поворота), а объем этих данных во много раз меньше, чем объем данных о примитивах, составляющих этот блок;

- возможность снабжать блоки атрибутами, то есть текстовой информацией, которая может отображаться в рисунке как обычный текст или же оставаться невидимой. При этом атрибуты могут извлекаться из рисунка и передаваться в базу данных или прикладные программы для обработки, например, специфицирования чертежа.

10. Атрибуты блоков

Атрибуты это особые примитивы, содержащие текстовую информацию, которые являются частью блока.

Свойства атрибутов:

- В состав блока может входить сколько угодно атрибутов.
- Блок может состоять только из атрибутов.
- Значения атрибутов блока доступны для изменения и просмотра.
- Значения атрибутов блоков могут быть извлечены из рисунка в текстовый файл на диске для последующей обработки, например, программой создания спецификаций.
- Атрибуты бывают видимые и невидимые, постоянные и переменные.
- Значение атрибута - произвольная текстовая строка.
- Блок и его атрибуты после вставки блока функционируют как единый элемент во всех операциях вставки и редактирования.
- Можно редактировать атрибуты независимо от блока.

При всякой вставке блока Автокад дает указания о задании всех переменных атрибутов и отображает на экране те атрибуты, которые являются видимыми.

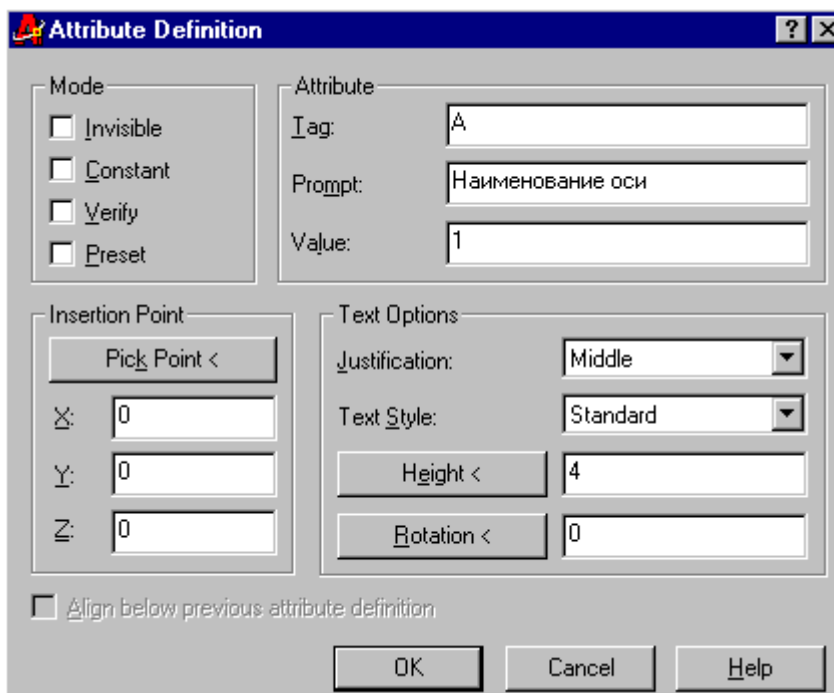
10.1. Создание атрибута

Команда **Задать атрибуты** позволяет определить все характеристики атрибута и создает специальный примитив *определение атрибута*.

Путь: **Падающее/Рисовать/Блок/Задать атрибуты ...**

или Клавиатура: **attdef** или **att**

Команда работает в режиме диалогового окна "**Определение атрибута**".



В диалоговом окне нужно в любой последовательности выполнить следующие действия:

- установить режимы атрибута **Invisible** (Скрытый), **Constant** (Постоянный), **Verify** (Проверяемый), **Preset** (Предустановленный). Отсутствие флажка означает: видимый, переменный, не проверяемый, не предустановленный.

Скрытый - используется, когда видимость атрибута не требуется. Сама текстовая информация существует, но не выводится на экран.

Постоянный - режим придает атрибуту фиксированное значение. Постоянный атрибут нельзя редактировать.

Проверяемый - во время вставки блока с таким атрибутом при введении значения атрибута делается повторный запрос о правильности заданного значения.

Предустановленный - при вставке блока с таким атрибутом запрос о его значении не делается и атрибут приобретает значение, равное значению по умолчанию (см. ниже), то есть внешне это практически то же самое, что и постоянный атрибут, но его можно редактировать.

- в поле **Tag** (Имя атрибута) нужно ввести имя атрибута (без пробелов). После окончания создания атрибута (но до создания блока) имя атрибута появится на экране. В этот момент можно оценить внешний вид и местоположение атрибута и при необходимости изменить командой **Изменить свойства объекта**. Если атрибут видимый, то после вставки блока в рисунок имя атрибута заменяется строкой **значения** атрибута (**Value**).

- в поле **Prompt** (Запрос) ввести текст запроса о значении атрибута при вставке блока.
- в поле **Value** (Значение) можно (но не обязательно) ввести значение атрибута, которое при вставке блока будет предложено, как значение по умолчанию.
- Указать точку вставки атрибута можно задать двумя способами: интерактивно (кнопка **Insertion point**) или непосредственно в диалоговом окне в полях **X**, **Y** и **Z**.
- В поле **Text options** (Опции текста) указать тип выравнивания (**Justification**) текста

атрибута, стиль текста (**Text style**), высоту (**Height**) и угол поворота (**Rotation**) строки текста (как в команде **ДТекст**).

- Если атрибутов в блоке несколько, то начиная со второго атрибута, можно использовать флажок **Align below previous attribute definition** (Выровнять по предыдущему определению атрибута).

10.2. Вставка блока с атрибутами

Чтобы создать блок с атрибутами, необходимо включить в состав блока одно или несколько определений атрибутов.

При вставке блока с атрибутами после ответа на обычные при вставке блока запросы появится сообщение:

Enter attribute values (Введите значения атрибутов)

и затем запрос о значении атрибута, определенный в поле **Prompt** (Запрос) при создании атрибута:

Наименование оси <1>: Предлагается значение по умолчанию, определенное в поле **Value** (Значение) при создании атрибута.

и т.д. для всех атрибутов, входящих в блок.

В заключение отметим:

- Запросы о значении атрибутов выдаются в той последовательности, в которой определения атрибутов были указаны при выборе объектов при создании блока. Если объекты, составляющие блок, выбирались все сразу, например, рамкой, то запросы о значении атрибутов выдаются в той последовательности, в которой определения атрибутов были созданы.

- Если значение системной переменной **ATTDIA** равно **1**, то запросы о значении атрибутов появятся **в диалоговом окне**. По умолчанию **ATTDIA=0** и запросы появляются в командной строке. Для изменения значения переменной **ATTDIA** нужно в командной строке на запрос **Command:** ввести имя переменной **attdia** и затем новое значение (New value).

10.3. Управление видимостью атрибутов

Команда **Видимость атрибутов** дает возможность управлять видимостью атрибутов.

Путь: **Падающее/Вид/Видимость атрибутов**

или Клавиатура: **attdisp**


Видимость атрибутов имеет три состояния:

- **Нормальное** - соответствует режимам, заданным при определении атрибутов.
- **Включено** - делает все атрибуты видимыми.
- **Отключено** - делает все атрибуты невидимыми.

10.4. Редактирование атрибутов

Команда **Редактировать атрибут** позволяет изменять значение атрибута.

Путь: **Падающее/Редакт/Атрибут/По одному...**

или **Графическое/Изменить атрибут**  (в инструментальной панели "Изменить 2")

или Клавиатура: **attedit**

После вызова команд появляется запрос:

Select block reference: (Выберите ссылку на блок)

В ответ следует указать на любой элемент блока, содержащего атрибуты, которые нужно изменить. Появляется диалоговое окно **Edit Attributes** (Редактирование атрибутов), в котором содержатся все переменные атрибуты блока.

11. Вывод чертежей

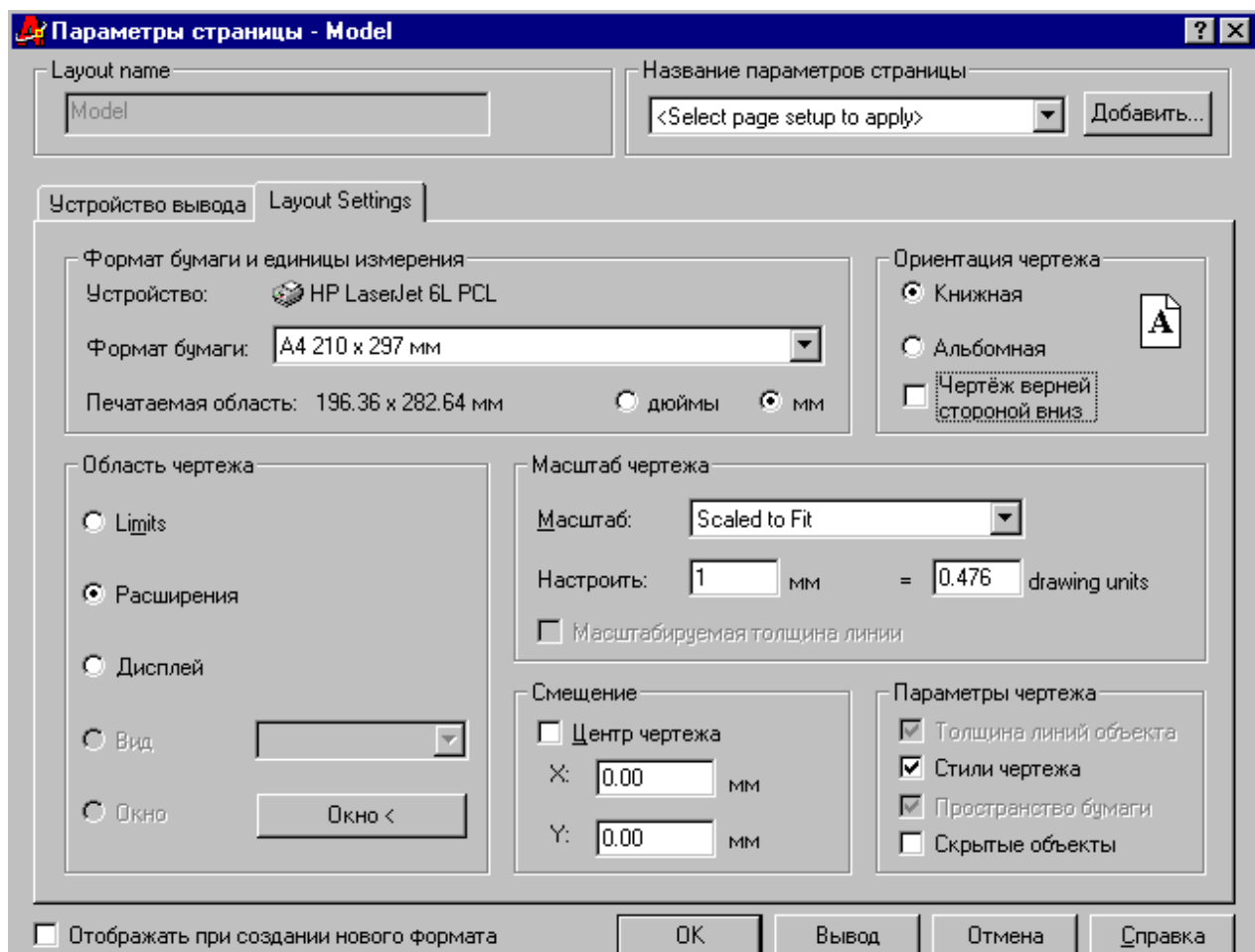
11.1. Параметры страницы

Команда **Параметры страницы** позволяет устанавливать все параметры вывода.

Путь: **Падающее/Файл/Параметры страницы...**

или Клавиатура: **pagesetup**

При выборе команды на экран выводится диалоговое окно **Параметры страницы** с активной вкладкой **Layout Settings** (Параметры чертежа). Отметим, что первая вкладка **Устройство вывода** появляется при запуске команды **Печать** (см.ниже).



В поле **Формат бумаги и единицы измерения** в раскрывающемся списке **Формат**

бумаги производится выбор одного из стандартных форматов, поддерживаемых текущим устройством вывода, наименование которого указано чуть выше списка. Единицы измерения должны быть - миллиметры.

В поле **Ориентация чертежа** выбирается **Книжная** (вертикальная) или **Альбомная** (горизонтальная) ориентация чертежа.

В поле **Масштаб чертежа** устанавливается масштаб вывода. Масштаб задается в формате: **Число миллиметров бумаги = Числу единиц рисунка** (Drawing units). Например, при масштабе **1:100** (см.рис. ниже) рисунок выводится так, что **100 единиц** рисунка в Автокаде вычерчиваются на **одном миллиметре** бумаги, то есть отрезок, имеющий в рисунке Автокада длину, например, 18000, выводится на бумагу длиной 180 мм.



Масштаб вывода **Scaled to Fit** (Вписанный) будет вычислен автоматически так, чтобы выводимый рисунок (или его оговоренная часть) **целиком** поместился на выбранный формат бумаги в максимально возможном увеличении

Поле **Область чертежа** позволяет определить, что именно будет выводиться на печать, а также оговорить некоторые особенности вывода:

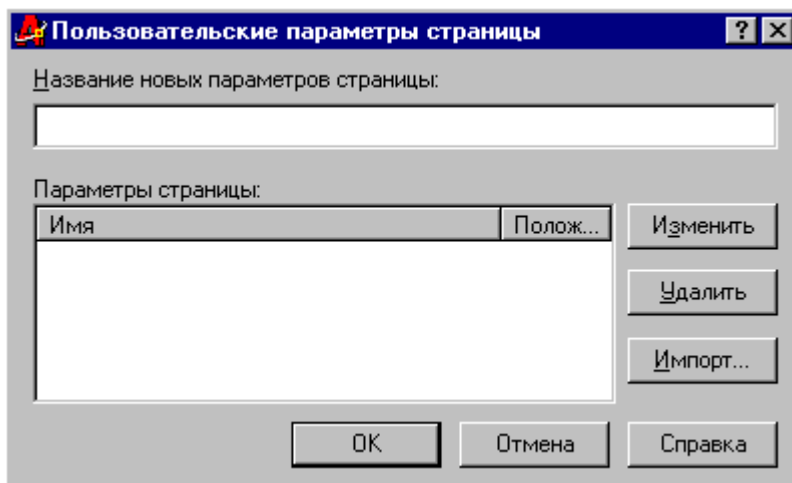
- **Limits** (Лимиты) - на печать будет выводиться все, что попадает в **пределы** рисунка, установленные командой **Пределы рисования**.
- **Дисплей** – на печать будет выводиться именно то, что было видно на экране монитора непосредственно перед запуском команды **Печать**.
- **Расширения** - на печать будет выводиться **все, что нарисовано** в рисунке.
- **Окно** – графическая кнопка **Окно**< позволяет определить двумя диагональными точками (Specify first corner и Specify other corner) прямоугольную область рисунка, которая будет выводиться на печать.

В поле **Смещение** можно установить координаты точки бумаги, которая будет левой нижней точкой чертежа, или установить флажок **Центр**, тогда выводимый чертеж будет сцентрирован относительно бумаги.

В поле **Параметры чертежа** можно установить флажок **Стили чертежа**, тогда при выводе чертежа будет использоваться один из стандартных стилей вывода, который установлен на вкладке **Устройство вывода** в раскрывающемся списке **Таблица стилей (назначения перьев)**.

В правом верхнем углу диалогового окна находится поле **Название параметров страницы**, предназначенное для сохранения и дальнейшего использования различных комбинаций параметров страницы. Раскрывающийся список содержит все определенные пользователем комбинации параметров страницы.

Кнопка **Добавить** открывает диалоговое окно **Пользовательские параметры страницы**:



С помощью этого окна можно выполнить следующие действия:

- сохранить текущую комбинацию параметров страницы под каким-либо именем. Для этого достаточно ввести имя в поле **Название** и нажать [Enter];
- изменить ранее определенное имя комбинации;
- удалить ранее сохраненную комбинацию;
- импортировать комбинацию параметров страницы из другого рисунка и применить ее в текущем рисунке.

11.2. Вывод чертежей

Чертеж в системе Автокад можно выводить на плоттер (графопостроитель) или на принтер, либо в файл специального формата. Многоцветность обеспечивается лишь при наличии соответствующих устройств вывода.

Команда **Печать** - вывод рисунка на плоттер, принтер или в файл.

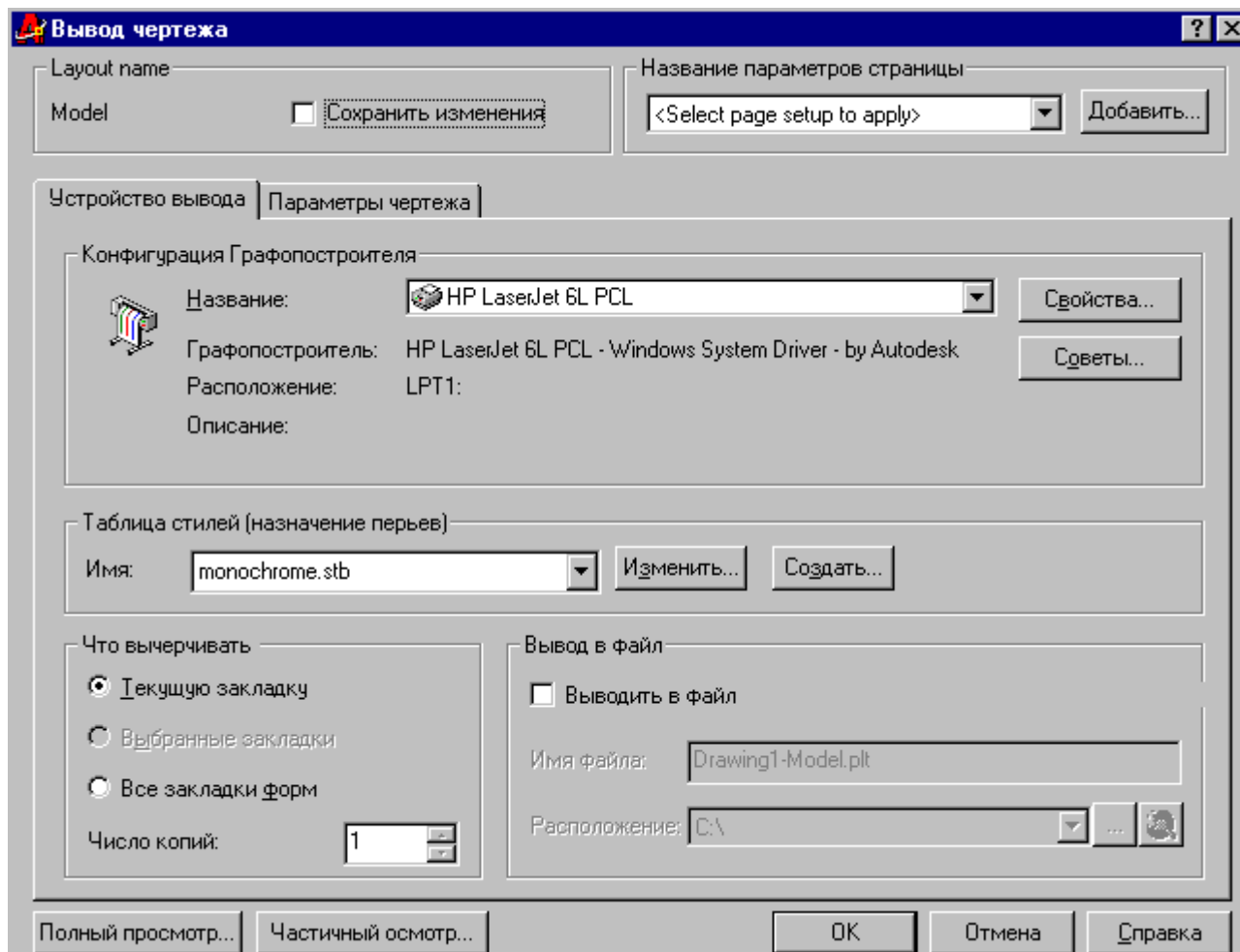
Путь: **Падающее/Файл/Печать ...**

или **Графическое/Печать** 

или Клавиатура: **plot**

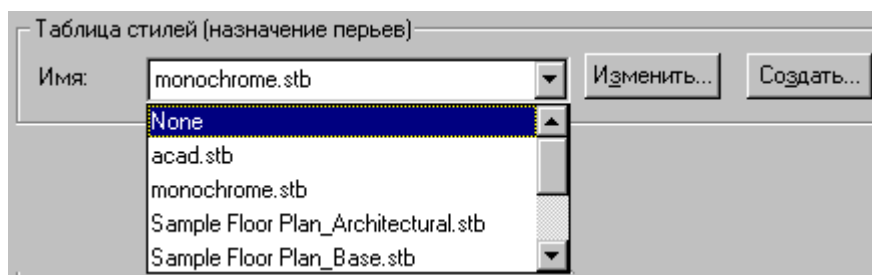
При выборе команды **Печать** на экран выводится диалоговое окно "**Вывод чертежа**".

Первоначально окно имеет одну вкладку **Устройство вывода**. Для того, чтобы стала доступной также и вторая вкладка **Параметры чертежа**, нужно щелкнуть в какой-либо переключатель группы **Что вычерчивать**. Отметим, что вкладка **Параметры чертежа** точно такая же, как и в команде **Параметры страницы**.



В поле **Конфигурация графопостроителя** производится выбор устройства вывода. Раскрывающийся список содержит перечень всех доступных устройства вывода.

Поле **Таблица стилей** содержит перечень стандартных стилей вывода чертежей.




Стиль вывода чертежей определяет все правила вывода: что, каким цветом, типом и толщиной линии вычерчивать. Например, стиль **monochrome** выводит все объекты рисунка в черно-белом виде, что, вообще говоря, обязательно для не цветных принтеров.. Стандартные стили вывода чертежей можно изменять, а также создавать собственные стили.

Поскольку Автокад-2000 является многооконной системой и каждый чертеж содержит как минимум два окна: **Model** и **Layout1**, поле **Что вычерчивать** позволяет определить, какое окно (закладку) или какие окна (закладки) нужно выводить на печать: только одно текущее, выбранные окна или все окна.

Флажок **Выводить в файл** позволяет определить имя файла вывода (тип файла **plt**) и его местоположение, в том числе в Интернете (тип файла **htm**).

Слева внизу две кнопки **Полный просмотр...** и **Частичный просмотр...** позволяют

предварительно просмотреть будущий чертеж полностью или только контур, что несколько быстрее.

Выводу на печать может предшествовать команда **Предварительный просмотр**  (Путь: Падающее/Файл/Предварительный просмотр. С клавиатуры: preview).

Список литературы

1. **Зими́на Л.** Работаем в AutoCAD 2000: Руководство по работе с программой: Коротко и ясно о сложной программе / Зими́на Л.-Москва: Оверлей, 2000.-416 с.: ил.
2. **Полещук Н.Н.** Самоучитель AutoCAD 2000 / Полещук Н.Н.-Санкт-Петербург: БХВ-Санкт-Петербург, 2000.-549с.: ил.
3. **Россоловский А.** AutoCAD 2000: Настольная книга пользователя. Рус. и англ. версии в одной книге / Россоловский А.-Москва: Нолидж, 2000.-924с.: ил.
4. **Уваров А.С.** AutoCAD 2000 для конструкторов / Уваров А.С.-Москва: ДМК, 2000.-299 с.: ил.-(Учебник).
5. **Ярвуд А.** AutoCAD 2000: Уроки для начинающих: Пер. с англ / Ярвуд А.-Москва: Мир, 2000.-435 с.: ил.