

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева»  
Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых  
подземным способом

Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых  
подземным способом

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ**

Методические указания к лабораторным работам  
для студентов специальности 130404  
"Подземная разработка месторождений полезных ископаемых"  
всех форм обучения



Составители А. Н. Супруненко  
Т. В. Гришина

Утверждено на заседании кафедры  
Протокол № 7 от 05.12.2011

Рекомендовано к печати  
учебно-методической комиссией  
специальности 130404  
Протокол № 03/12 от 19.04.2012

Электронная копия находится  
в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	2
1. Лабораторная работа № 1. Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Основные понятия процесса автоматизированного проектирования. Изучение базовых команд.....	3
2. Лабораторная работа № 2. Построение линий, многоугольников, окружностей, дуг.....	7
3. Лабораторная № 3. Методика создания чертежа.....	10
4. Лабораторная № 4. Геометрическое построение с использованием объектных привязок.....	15
5. Лабораторная № 5. Оформление чертежей: штриховка, нанесение размеров, текстовые вставки.....	18
6. Лабораторная № 6. Построение вертикального разреза массива пород .....	25
7. Лабораторная № 7. Вычерчивание графических элементов паспортов комплексно-механизированных очистных и подготовительных забоев шахты.....	28
8. Лабораторная № 8. Вычерчивание графических элементов паспортов комплексно-механизированных очистных и подготовительных забоев шахты.....	30
9. Вывод на печать.....	35
Приложение.....	37
Список рекомендуемой литературы.....	38

## ВВЕДЕНИЕ

Графический редактор AutoCAD – мощная система САПР, предоставляющая практически неограниченные возможности для разработки чертежей любого вида сложности. Благодаря использованию простого и понятного интерфейса и богатейших возможностей в двухмерной и трехмерной графике эта система заслуженно пользуется репутацией самой популярной системы такого класса в мире.

AutoCAD – программа с богатой и во многом уникальной историей. Впервые она увидела свет в 1982 году под именем MicroCAD. Первая версия AutoCAD ознаменовала начало настоящей революции в автоматизированном проектировании. Сегодня ее используют в своей работе миллионы проектировщиков во всем мире.

AutoCAD является постоянно развивающейся базовой средой проектирования, каждая новая версия которой наследует все лучшее от предыдущих и направлена на решение следующих основных задач :

- повышение производительности и эффективности работы пользователей;
- обеспечение многократного использования имеющихся наработок;
- беспрепятственное сотрудничество пользователей при проектировании;
- адаптация AutoCAD к индивидуальным потребностям разработчиков объектно-ориентированных задач.

# 1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

*Система автоматизированного проектирования AutoCAD.  
Основные понятия процесса автоматизированного  
проектирования. Изучение базовых команд*

*Цель:* изучить справочную систему, основные возможности системы автоматизированного проектирования, применение различных методов задания координат при построении графических объектов.

В результате выполнения лабораторной работы должны быть приобретены знания :

- организации САПР AutoCAD;
- общих сведений об AutoCAD;
- способов задания координат.

## **1.1. Методические указания по выполнению лабораторной работы. Общие сведения**

Рабочий стол системы AutoCAD состоит из:

- падающих меню (Файл, Правка, Вид и т. д.);
- панелей инструментов;
- строки состояния;
- окна командных строк;
- графического поля;
- экранного меню.

Строка состояний содержит координаты курсора и кнопки вк / выкл режимов черчения.

Окно командных строк расположено обычно перед строкой состояния и служит для ввода команд и ведения диалога с AutoCAD.

Ввод координат с клавиатуры возможен в виде *абсолютных* и *относительных* координат.

*Абсолютные* координаты в следующих формах:

- прямоугольных (декартовых) координат X, Y;
- полярных координат  $r < A$ , где  $r$  – радиус,  $A$  – угол от предыдущей точки.

Положительный угол задается в градусах против часовой стрелки. Значения 0 соответствует положительному направлению оси ОХ.

*Относительные* координаты задают смещения от последней введенной точки.

Форма записи:

- для прямоугольных: @dx, dy;
- для полярных: @ r < A.

*Графические примитивы и операции над ними*

Примитивами считается часть изображения, нарисованная одной командой, без прерывания.

Примитив – наименьшая, подлежащая редактированию составляющая чертежа: Линия (Line); Окружность (Circle); Дуга (Arc); Эллипс (Ellipse); Сплайн (Spline); Полилиния (PolyLine); правильные многоугольники (Polygon).

Над графическими примитивами можно выполнять множество операций.

## **1.2. Порядок выполнения лабораторной работы**

1. Изучить процесс построения линий и отрезков с использованием различных методов.

*Построение линий*

Линия в AutoCAD является базовым объектом. Линии бывают различного рода – одиночные отрезки, ломаные (с сопряжениями, дугами или без них), пучки параллельных линий. Рисование линий производится посредством задания координат точек, задания свойств (тип линии, цвет и др.), а также ввода значений углов.

*Построение отрезков*

Отрезки используются, если требуется работа с каждым сегментом рисунка в отдельности. Отрезки могут быть одиночными или объединенными в ломаную линию. Последовательность отрезков может быть замкнутой; в этом случае конец последнего сегмента совпадает с началом первого.

Для построения отрезка:

Из меню Рисование выбрать Отрезок или на панели инструментов выбрать пиктограмму Отрезок.

Указать начальную точку нажатием левой кнопки мыши.

Указать конечную точку.

Указать конечные точки последующих сегментов.

Нажать ENTER для завершения построения или ввести з (Замкни) для замыкания последовательности отрезков.

1.1. *Интерактивный метод* предполагает выбор точки щелчком мыши в нужной точке рисунка. Для этого необходимо нажать пиктограмму (кнопку) Отрезок на панели инструментов.

Построить квадрат со стороной 20 мм.

Команда: `_line` Первая точка: щелчок мыши в нужной точке рисунка.

Следующая точка: щелчок мыши в нужной точке рисунка.

Следующая точка: щелчок мыши в нужной точке рисунка.

Следующая точка: щелчок мыши в нужной точке рисунка.

Следующая точка: щелчок мыши в нужной точке рисунка.

Следующая точка: нажать ENTER.

1.2. *Метод абсолютных координат* заключается в точном задании координат точки.

Построить квадрат методом абсолютных координат. Для этого необходимо нажать кнопку Отрезок на панели инструментов.

Команда: `_line` Первая точка: 10,10 нажать ENTER.

Следующая точка: 10,20 нажать ENTER.

Следующая точка: 50,20 нажать ENTER.

Следующая точка: 50,10 нажать ENTER.

Следующая точка: з (замкнуть).

1.3. *Метод относительных абсолютных координат* заключается в указании приращения.

Нарисовать квадрат методом относительных прямоугольных координат. Для этого необходимо нажать кнопку Отрезок на панели инструментов.

Команда: `_line` Первая точка: 8,1 нажать ENTER.

Следующая точка: `@2,0` нажать ENTER.

Следующая точка: `@0,2` нажать ENTER.

Следующая точка: `@-2,0` нажать ENTER.

Следующая точка: з.

1.4. *Метод относительных полярных координат* заключается в задании значений относительных полярных координат (расстояния и угла) относительно последней точки.

Нарисовать равносторонний треугольник методом относительных полярных координат. Для этого необходимо нажать кнопку Отрезок на панели инструментов.

Команда: `_line` Первая точка: 11,1 нажать ENTER.

Следующая точка: `@ 2<60` нажать ENTER.

Следующая точка: `@ 2<- 60` нажать ENTER.

Следующая точка: `з`.

1.5. Самостоятельно построить несколько квадратов и треугольник методом относительных полярных координат.

1.6. Выполнить следующие задания:

*Задание 1.* Построить прямоугольник, задавая точки в абсолютных координатах.

Выбрать мышью на панели инструментов Отрезок. В командной строке появится приглашение :

Команда: `_line` Первая точка: 10, 10.

Далее ввести:

10, 20

50, 20

50, 10

`з` (замкнуть).

*Задание 2.* Построить треугольник, задавая вершины в относительных координатах.

Выбрать мышью на панели инструментов Отрезок. В командной строке появится приглашение:

Команда: `_line` Первая точка: 10, 10 ENTER.

Далее ввести:

`@0, 15`

`@30, -15`

`з` (замкнуть).

*Задание 3.* Построить фигуру, задавая вершины в полярных координатах.

Выбрать мышью на панели инструментов пиктограмму Отрезок. В командной строке появится приглашение.

Команда: `_line` Первая точка: 10, 10 ENTER.

Далее ввести:

@20<15

@20<-15

@22<150

з (замкнуть).

1.7. Задания на построение фигур. Выдаются преподавателем каждому студенту индивидуально.

### *Вопросы для самопроверки*

1. Что называют графическим примитивом?
2. Какие графические примитивы называют простыми? Составными?
3. Каково основное назначение следующих линий: сплошной толстой, осевой, основной, сплошной тонкой, штриховой, разомкнутой штрихпунктирной?

## **2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2**

### *Построение линий, многоугольников, окружностей, дуг*

*Цель:* изучить методы построения многоугольников, окружностей, дуг, получить практические навыки их построения.

В результате выполнения лабораторной работы должны быть приобретены знания графических примитивов и операций над ними.

### **2.1. Методические указания по выполнению лабораторной работы. Общие сведения**

#### *Построение многоугольников*

1. С помощью пиктограммы Отрезок.
2. С помощью пиктограммы Прямоугольник. Щелкнуть на пиктограмме Прямоугольник панели инструментов. В ответ на запрос в командной строке: Фаска / Уровень / Сопряжение / Высота / Ширина / <Первый угол>: 2,2 ENTER (задаются координаты первого угла).

В ответ на новый запрос: Второй угол: @3,9 ENTER (задается точка для другого угла). Прямоугольник построен.



3. С помощью пиктограммы Многоугольник. Нажать пиктограмму Многоугольник. На запрос: Число сторон <4>: ввести 5 ENTER (Построение пятиугольника). На запрос: Сторона / <Центр многоугольника>: ввести 5,8 ENTER (задаются координаты центра X, Y). На запрос: Вписанный / Описанный вокруг окружности (В / О) <О>: ввести В ENTER. На запрос: Радиус окружности: ввести 9 ENTER. (Построен вписанный в окружность радиусом 9 единиц пятиугольник). Аналогично построение описанного многоугольника.

#### *Построение окружностей и эллипсов*

1. Задаются координаты X, Y центра окружности и ее диаметр (радиус). Щелкнуть на пиктограмме Круг на панели инструментов. На запрос: 3Т / 2Т / ККР / <Центр>: ввести 5,6 ENTER (задаются координаты X, Y центра окружности). На запрос: Диаметр / <Радиус> <0.0>: ввести 10 (вводится диаметр значением 10 единиц).

2. Задаются три точки окружности. Щелкнуть на пиктограмме Круг. На запрос: 3Т / 2Т / ККР / <Центр>: ввести 3Т ENTER (выбирается построение по трем точкам). На запрос: Первая точка: ввести 10,10 ENTER (координаты X, Y первой точки). На запрос: Вторая точка: ввести 20,0 ENTER (координаты X, Y второй точки). На запрос: Третья точка: ввести 20,20 ENTER (координаты X, Y третьей точки). Окружность построена.

3. Задаются две точки окружности. Щелкнуть на пиктограмме Круг. На запрос: 3Т / 2Т / ККР / <Центр>: ввести 2Т ENTER (выбирается построение по двум точкам). На запрос: Первая точка на диаметре: ввести 10,10 ENTER (координаты X, Y первой точки диаметра). На запрос: Вторая точка на диаметре: ввести 30, 10 ENTER (координаты X, Y второй точки диаметра). Окружность построена.

4. Задаются две точки одной оси и длина другой оси эллипса. Щелкнуть на пиктограмме Эллипс. На запрос: Дуга / Центр / <1-й конец оси>: ввести 7,19 ENTER (задаются координаты X, Y первой точки оси эллипса). На запрос: 2-й конец оси: ввести 20,25 ENTER (координаты X, Y второй точки оси эллипса). На запрос: <Длина другой оси> / Поворот: ввести 3 ENTER (длина другой оси эллипса 3 единицы). Эллипс построен.

#### *Построение дуг*

1. Задаются координаты  $X$ ,  $Y$  начальной точки, центра окружности дуги, конечной точки дуги. Щелкнуть на пиктограмме Дуга панели инструментов. На запрос: Центр / <Первая точка>: ввести 3,8 ENTER (координаты  $X$ ,  $Y$  начальной точки дуги). На запрос: Центр / Конец / <Вторая точка>: ввести 14,15 ENTER (координаты  $X$ ,  $Y$  центра окружности дуги). На запрос: Конечная точка: 25,0 ENTER (координаты  $X$ ,  $Y$  конечной точки дуги). Дуга построена.

2. Задаются координаты  $X$ ,  $Y$  центра окружности дуги, начальной точки дуги, угол сектора дуги (или длина хорды дуги). Щелкнуть на пиктограмме Дуга панели инструментов. На запрос: Центр / <Первая точка>: ввести Ц. Нажать ENTER (выбирается построение дуги по координатам  $X$ ,  $Y$  центра окружности дуги). На запрос: Центр: ввести 6,14 ENTER (координаты  $X$ ,  $Y$  центра окружности дуги). На запрос: Первая точка: 20,14 ENTER (координаты  $X$ ,  $Y$  начальной точки дуги). На запрос: Угол / Длина хорды / <Конечная точка>: ввести У (выбирается построение дуги по углу). На запрос: Центральный угол: ввести 45 ENTER (построена дуга под углом  $45^\circ$  относительно заданных координат начальной точки и центра окружности дуги).

## **2.2. Порядок выполнения лабораторной работы**

Задания на построение фигур. Выдаются преподавателем каждому студенту индивидуально.

### *Вопросы для самопроверки*

1. Назовите основные элементы пользовательского интерфейса рабочего стола.

2. С помощью каких графических примитивов можно отобразить на экране геометрические элементы чертежа: точку, прямую, ломаную, окружность ?

3. Каким образом можно задать координаты? Назовите типы координат, системы координат, способы выбора системы координат.

### 3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

#### *Методика создания чертежа*

*Цель:* Получение практических навыков формирования и редактирования двухмерных чертежей.

В результате выполнения лабораторной работы должны быть приобретены знания:

- организации построения двухмерных чертежей;
- команд, используемых для работы с двухмерными чертежами.

#### **3.1. Методические указания по выполнению задания. Общие сведения**

Поскольку система AutoCAD предназначена для работы с чертежами, то начинается работа системы с создания нового чертежа, либо открытия уже существующего.

Файлы AutoCAD, имеют следующие расширения:

- .dwg – файл-чертеж, созданный в AutoCADe;
- .dws – файлы-шаблоны, на основе которых создаются чертежи AutoCAD;
- .dxf – файлы рисунков в текстовом или двоичном формате, которые используются для обмена данными с другими программами.

По умолчанию при запуске AutoCAD создается новый пустой чертеж (как правило, формата А3). Для того, чтобы иметь возможность сразу во время запуска AutoCAD производить настройку чертежа, сделайте следующее :

в командной строке ввести команду `_startup` и нажать ENTER;

на сообщение системы в командной строке: Новое значение Startup <0>: введите с клавиатуры значение 1 и нажмите ENTER.

Перезапустить AutoCAD.

Теперь при каждом запуске AutoCAD на экран монитора будет выводиться Диалоговое окно Начало работы, в котором есть четыре варианта работы:

открыть чертеж – открытие уже существующего чертежа;  
простейший шаблон – создание нового чертежа на основе простейшего шаблона (требуется указать только тип единиц измерения);

использовать шаблон – создание нового чертежа на основе одного из готовых шаблонов;

использовать мастер – создание нового чертежа, используя один из двух мастеров, расположенных ниже:

Мастер быстрой подготовки – задаются только тип линейных единиц измерения и размеры чертежа;

Рассмотрим создание нового чертежа с помощью мастера детальной подготовки.

*Единицы.* Необходимо выбрать нужные единицы измерения путем установки соответствующего переключателя. В выпадающем списке Точность надо установить количество знаков после запятой. Для обычного чертежа выбираем десятичные единицы с точностью до 2 знаков.

*Угол.* По аналогии с предыдущим окном выбираются угловые единицы измерения, и устанавливается для них точность. Для обычного чертежа выбираем десятичные градусы с точностью 0 (округление до целых значений).

*Нулевой угол.* Указывается направление, соответствующее нулевому углу. По умолчанию - это Восток. Без особой надобности менять не рекомендуется.

*Отсчет углов.* Указывается направление отсчета углов. По умолчанию принят отсчет углов против часовой стрелки. Без особой надобности менять не рекомендуется.

*Площадь.* Задаются размеры области рисования. Необходимо установить размеры, соответствующие формату будущего чертежа (А4: 210\*297 мм; А3: 420\*297 мм, и т.д.).

Для повседневной работы вполне достаточно мастера быстрой подготовки, в котором указываются только единицы измерения и размер чертежа.

#### *Сохранение чертежа*

После завершения работы над чертежом, его необходимо сохранить. Процедура сохранения стандартная. Для этого надо воспользоваться значком дискетки в панели быстрого доступа,

которая находится вверху слева (комбинация Ctrl+S; команда \_save).

В появившемся диалоговом окне надо указать имя сохраняемого файла и место, куда он будет сохранен.

Если надо сохранить чертеж под другим именем, то надо воспользоваться опцией Сохранить как.

Если надо сохранить чертеж в другом формате, то надо экспортировать чертеж в нужный формат (Сохранить как – выбрать нужный тип сохраняемого файла).

#### *Рисование в AutoCAD*

Графическая зона AutoCAD – это бесконечная плоскость, на которой можно рисовать. Для того, чтобы иметь привычную возможность лицезреть границы рисования, нужно нарисовать границы формата А4. Для этого сделайте следующее :

щелкнуть по пиктограмме Отрезок на панели инструментов. На запрос в командной строке введите координаты первой точки: 0,0 и нажать ENTER (раньше уже упоминалось о том, что все завершения действий в AutoCAD происходят по нажатию клавиши ENTER).

Последовательно ввести координаты всех четырех углов прямоугольной области формата А4 (210,0; 210,297; 0,297).

Чтобы закончить построение, ввести в командной строке "замкнуть" (или просто "з").

Подвинуть чертеж без изменения масштаба можно при помощи пиктограммы с изображением руки на панели инструментов.

#### *Стирание с чертежа ненужного*

Стереть с чертежа ненужные объекты можно следующими способами:

при помощи пиктограммы Стереть на панели инструментов или выбрать в меню Редактировать / Стереть.

При создании рисунка могут использоваться различные стандарты. Иногда они диктуются государственными и отраслевыми стандартами или нормами предприятия, иногда – требованиями заказчика. Ключевой момент – грамотная подготовка начальных параметров рисунка.

Следует ответственно подходить к выбору рабочего масштаба. Только четкое представление о том, как соотносятся еди-

ницы рисунка на экране и единицы чертежа, выводимого на плоттер, позволяет правильно выбрать высоту текста для пояснительных надписей и размеров.

Хотя компоновка чертежа обычно производится на последних стадиях проектирования, грамотное планирование на предварительных этапах позволяет избежать многих ошибок и избавить персонал от излишних операций редактирования. При создании проекта работа, как правило, ведется в пространстве модели (здесь объекты представляются в натуральную величину), а для компоновки чертежа выполняется переход в пространство листа, где ко всем графическим объектам, текстам, типам линий и размерам применяется необходимый масштабный коэффициент.

Все начальные установки рисунка могут быть сохранены в шаблоне для последующего использования в других документах. В качестве шаблона могут применяться как рисунки, поставляемые с AutoCAD, так и любые другие, в том числе созданные пользователем. Новый рисунок наследует всю информацию из используемого шаблона. Имеется также возможность запускать AutoCAD без шаблона.

*Для зеркального отображения объектов*

1. Выбрать меню Редактировать / Зеркало.
2. Выбрать отображаемые объекты.
3. Указать первую точку оси отражения.
4. Указать вторую точку.
5. Нажать ENTER для сохранения исходных объектов.

*Для удлинения объекта*

1. Выбрать меню Редактировать / Удлинить.
2. Выбрать объекты, определяющие граничные кромки.

Для выбора всех отображаемых объектов в качестве потенциальных граничных кромок нажмите ENTER, не выбирая объектов.

3. Выбрать удлиняемые объекты.

*Для обрезки объекта*

1. Выбрать меню Редактировать / Обрезать.
2. Выбрать объекты, определяющие режущие кромки.

Для выбора всех отображаемых объектов в качестве потенциальных режущих кромок нажать ENTER без указания объектов.

3. Выбрать обрезаемые объекты.

*Для поворота объекта*

1. Выбрать меню Редактировать / Повернуть.
2. Выбрать поворачиваемый объект.
3. Указать базовую точку поворота.
4. Выполнить одно из следующих действий:
  - Ввести значение угла поворота.
  - Перетащите объект возле базовой точки и указать местоположение точки, к которой нужно повернуть объект.

### **3.2. Порядок выполнения лабораторной работы**

1. Изучить методику создания чертежей в AutoCADe.
2. Начертить в графической зоне несколько произвольных отрезков.

Для стирания ненужных отрезков:

подвести курсор к ненужному отрезку и щелкнуть левой кнопкой мыши (при этом выделенный отрезок будет отмечен синими маркерами). Если отрезков несколько, проделать операцию выделения со всеми отрезками;

нажать пиктограмму Стереть, либо клавишу Delete на клавиатуре.

Можно сначала ввести команду удаления, а потом указать ненужные объекты:

Выделить вышеуказанным способом объект (объекты) подлежащий удалению (при этом он будет помечен пунктиром).

Для завершения операции нажать клавишу ENTER, при этом все помеченные объекты исчезнут.

3. Создать чертеж с использованием ранее изученных команд. Задание выдается преподавателем каждому студенту индивидуально.

## *Вопросы для самопроверки*

1. Что означает запись на поле чертежа: М 1 :2, М 1 :1,М 2 :1?
2. Какие размеры следует проставлять на чертежах при различных масштабах изображений?
3. Опишите последовательность создания нового чертежа.
4. Каким образом задаются границы формата чертежа?
5. Какие единицы измерения использует AutoCAD?
6. В каком месте на экране выводятся текущие координаты?

## **4. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4**

### *Геометрическое построение с использованием объектных привязок*

*Цель:* Получение практических навыков построения чертежей с использованием объектных привязок.

В результате выполнения лабораторной работы должны быть приобретены знания:

- типов привязок и их назначение;
- построения чертежей с использованием привязок.

### **4.1. Методические указания по выполнению лабораторной работы. Общие сведения**

В процессе работы над чертежами часто возникает необходимость точно установить курсор в различные характерные точки элементов, иными словами, выполнить привязку к точкам или объектам. При рисовании новые объекты обычно присоединяются к существующим объектам. При этом используются привязки, например, к конечной точке или середине отрезка, центру или касательно окружности и прочее.

#### *Объектная привязка*

Объектные привязки – это способ точного вычисления координат графических объектов с целью присоединения к ним новых объектов. Управление режимами объектной привязки можно



осуществить обратившись к меню Сервис / Режимы рисования. После запуска команда выводит на экран Диалоговое окно Режимы рисования с закладкой Объектная привязка. Выбрать требуемые режимы можно, включая флажки, соответствующие этим режимам

Для того, чтобы вызвать контекстное меню объектной привязки, необходимо нажать правую кнопку мыши при нажатой клавише SHIFT.

При работе с объектной привязкой удобно пользоваться функциональной клавишей F3, которая включает и отключает установленные режимы.

#### *Конечная точка*

Конточка – привязка к ближайшей из конечных точек объектов (отрезков, дуг и т. п.).

В случае пространственного моделирования, если объект имеет ненулевую высоту, допускается привязка к его нижней и верхней границам.

#### *Средняя точка*

Середина – привязка к средним точкам объектов (отрезков, дуг и т.п.).

Привязка для бесконечных прямых и лучей производится к первой из определяющих их точек. В случае пространственного моделирования, если отрезок или дуга имеет ненулевую высоту, можно осуществлять привязку к серединам верхней и нижней границ объекта.

#### *Точка центра*

По центру – привязка к центру дуги, окружности или эллипса.

При использовании режима Центр необходимо указывать мышью на линию дуги, окружности или эллипса, а не на их центр.

В этом режиме можно осуществлять привязку и к центрам окружностей, являющихся частью тел и областей. При привязке к центру нужно выбирать видимую часть дуги, окружности или эллипса.

### *Касательная*

Касательная – привязка к точке на дуге, окружности, эллипсе или плоском сплайне, принадлежащей касательной к другому объекту.

При выборе точки на дуге, полилинии или окружности в качестве первой точки привязки автоматически активизируется режим задержанной касательной, который может быть использован для построения окружностей по двум и трем точкам, при формировании окружности, касательной к трем другим объектам. Если необходимо построить отрезок, касательный к эллипсу или сплайну, функция привязки будет выдавать ряд точек на эллипсе или сплайне, через которые может быть проведен касательный отрезок, но положения этих точек непредсказуемы.

### *Нормаль*

Нормаль – привязка к точке объекта, лежащей на нормали к другому объекту или к его воображаемому продолжению.

Режим перпендикуляр может использоваться для таких объектов, как отрезки, окружности, эллипсы, сплайны и дуги.

Если режим привязки перпендикуляр применяется для указания первой точки отрезка или окружности, происходит построение отрезка или окружности, перпендикулярных выбранному объекту. Если должна быть указана вторая точка отрезка или окружности, AutoCAD производит привязку к точке объекта, которая принадлежит нормали, проведенной к первой указанной точке.

Когда описываемый режим используется для сплайнов, функция выполняет привязку к точке на сплайне, через которую проходит вектор нормали, проведенный из указанной точки. Вектором нормали в любой точке сплайна является вектор, перпендикулярный касательной в данной точке.

Если указанная пользователем точка лежит на сплайне, то в режиме перпендикуляр она будет считаться одной из возможных точек привязки. В некоторых случаях при работе со сплайнами положение точек привязки оказывается неочевидным. Кроме того, для некоторых сплайнов в данном режиме объектной привязки таких точек может вообще не существовать.

## **4.2. Порядок выполнения лабораторной работы**

1. Построение отрезков, фигур с использованием различных привязок.
2. Задания на лабораторную работу выдаются преподавателем каждому студенту индивидуально.

### *Вопросы для самопроверки*

1. Что такое объектная привязка и для чего она предназначена?
2. Назовите основные виды привязок.
3. Назовите назначение привязок: конточка, середина, пересечение.

## **5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5**

### *Оформление чертежей: штриховка, нанесение размеров, текстовые вставки*

*Цель:* освоить выполнение штриховки сечений, нанесение размеров на чертежи, текстовых вставок.

В результате выполнения лабораторной работы должны быть приобретены знания оформления чертежей, используя штриховку, нанесение размеров, текстовых вставок.

### **5.1. Методические указания по выполнению лабораторной работы. Общие сведения**

Для придания чертежу большей наглядности фигуры сечений покрывают штриховкой. Кроме того, штриховка дает некоторое представление о материале, из которого изготовлена деталь.

Штриховка осуществляется по стандартным образцам штриховки, которые выбираются из библиотеки системы AutoCAD. Для того чтобы заштриховать некоторую область, необходимо указать ее границы.

Границы области должны представлять собой замкнутый контур, а составляющие его примитивы не должны выступать за его пределы. Штриховка, заполняющая эту область, рассматривается в системе AutoCAD как графический составной примитив, т.е. для удаления всей штриховки достаточно указать на один из ее элементов, а для редактирования же отдельных штрихов ее предварительно следует рассыпать на примитивы.

Система AutoCAD предлагает обширный набор стандартных штриховок. Выбор штриховки осуществляется либо по имени в раскрывающемся списке, либо визуально. Визуальный выбор доступен при нажатии на кнопку с символом "...", после чего открывается Диалоговое окно Палитра образцов штриховки, вкладка Другие стандартные. Выберите мышью пиктограмму с нужным вам образцом штриховки и нажмите ОК. Можно задать также угол наклона и масштаб штриховки относительно эталонного изображения. При увеличении масштаба расстояние между линиями штриховки увеличивается, при уменьшении – уменьшается.

#### *Нанесение сплошной заливки-штриховки*

1. Выбрать в меню пункт Рисование / Штриховка.
2. В диалоговом окне Штриховка и Градиент выбрать Добавить: точки выбора.
3. Указать точки внутри областей, которые необходимо заштриховать.  
Указанные точки интерпретируются как внутренние.
4. Нажать ENTER.
5. В диалоговом окне Штриховка и Градиент на вкладке Штриховка в списке Тип выбрать Стандартный.
6. Нажать кнопку [...] рядом со списком образцов.
7. В диалоговом окне Палитра образцов штриховки на вкладке Другие стандартные выбрать Сплошная. Нажать ОК.
8. Для просмотра образца штриховки нажать Просмотр.
9. По завершении просмотра образца штриховки нажать правую кнопку мыши или клавишу ENTER для нанесения штриховки или нажать любую клавишу или кнопку для возврата к диалоговому окну Штриховка и градиент.
10. При необходимости выполнить настройки в диалоговом окне Штриховка и градиент. (Новые контуры штриховки можно

определить, нажав кнопку Добавить контуры или Удалить контуры.)

11. Нажать ОК.

#### *Форматирование выносных линий*

1. Выбрать пункт меню Формат / Размерные стили.

2. В Диспетчере размерных стилей выбрать стиль, который необходимо изменить. Нажать кнопку Редактирование.

3. В диалоговом окне Изменение размерного стиля на вкладке Линии в разделе Выносные линии изменить необходимые параметры.

4. Нажать ОК.

5. Нажать кнопку Закрывать для выхода из Диспетчера размерных стилей.

#### *Нанесение горизонтального или вертикального размера*

1. Выбрать пункт меню Размеры / Линейный.

2. Нажать клавишу ENTER для выбора объекта для нанесения размеров или указать начальные точки первой и второй выносных линий.

3. Перед указанием расположения размерной линии можно переопределить направление размера, отредактировать размерный текст, а также задать углы направлений текста и выносной линии:

- для поворота выносных линий ввести *p* (Повернутый). Затем ввести угол поворота размерной линии;

- для редактирования размерного текста ввести *m* (МТекст). В контекстном редакторе, изменить текст. Нажать ОК.

#### *Нанесение параллельного размера*

1. Выбрать пункт меню Размеры / Параллельный.

2. Нажать клавишу ENTER для выбора объекта для нанесения размеров или указать начальные точки первой и второй выносных линий.

3. Перед указанием расположения размерной линии можно отредактировать размерный текст и изменить угол его наклона.

4. Указать положение размерной линии.

#### *Нанесение линейных размеров от общей базы*

1. Выбрать пункт меню Размеры / Базовый.

По умолчанию первая выносная линия нового размера определяется начальной точкой последнего линейного размера. Появится запрос второй размерной линии.

2. Воспользоваться объектной привязкой для указания начальной точки второй выносной линии или нажмите ENTER для выбора другого размера в качестве базового.

Программа автоматически размещает вторую размерную линию на расстоянии, указанном с помощью параметра Шаг в базовых размерах на вкладке Линии Диспетчера размерных стилей.

3. Воспользоваться объектной привязкой для указания начальной точки следующей выносной линии.

4. При необходимости провести указание начальных точек последующих выносных линий.

5. Для завершения команды нажать ENTER дважды.

*Нанесение линейной размерной цепи*

1. Выбрать пункт меню Размеры / Цепь.

Программа использует исходную точку второй выносной линии существующего размера в качестве исходной точки первой выносной линии.

2. Воспользоваться объектной привязкой для указания начальных точек последующих выносных линий.

3. Для завершения команды нажмите ENTER дважды.

*Нанесение повернутого размера*

1. Выбрать пункт меню Размеры / Линейный.

2. Нажать клавишу ENTER для выбора объекта для нанесения размеров или укажите начальные точки первой и второй выносных линий.

3. Для поворота размерной линии ввести  $n$  (Повернутый). Затем ввести угол поворота размерной линии.

4. Указать положение размерной линии.

*Изменение наклона выносных линий*

1. Выбрать пункт меню Размеры / Наклонить.

2. Выбрать размер.

3. Ввести значение угла наклона или укажите две точки.

*Нанесение углового размера*

1. Выбрать пункт меню Размеры / Угловой.

2. Воспользоваться одним из следующих способов:

- для нанесения размеров на круг, выбрать круг, указав первую конечную точку угла. Затем указать вторую конечную точку.

- для нанесения размеров на любой другой объект указать первый отрезок, определяющий сторону измеряемого угла. Затем указать второй отрезок.

3. Указать положение размерной дуги.

*Изменение наклона выносных линий*

1. Выбрать пункт меню Размеры / Наклонить.

2. Выбрать размер.

3. Ввести значение угла наклона или укажите две точки.

*Размещение текста вдоль размерной линии*

1. Выбрать пункт меню Формат / Размерные стили.

2. В Диспетчере размерных стилей выбрать стиль, который необходимо изменить. Нажать кнопку Редактирование.

3. На вкладке Текст диалогового окна Изменение размерного стиля в группе Ориентация текста установить опцию Вдоль размерной линии.

4. Нажать ОК.

5. Нажать кнопку Закрывать для выхода из Диспетчера размерных стилей.

*Размещение текста над размерной линией*

1. Выбрать пункт меню Формат / Размерные стили.

2. В Диспетчере размерных стилей выбрать стиль, который необходимо изменить. Нажать кнопку Редактирование.

3. На вкладке Текст диалогового окна Изменение размерного стиля в группе Выравнивание текста из списка По вертикали выбрать опцию Над линией. Изменение параметров вызывает обновление образца изображения.

4. Нажать ОК.

5. Нажать кнопку Закрывать для выхода из Диспетчера размерных стилей.

*Поворот размерного текста*

1. Выбрать пункт меню Размеры / Размерный текст / Угол.

2. Выбрать размер для редактирования.

3. Ввести новое значение угла поворота текста.

### *Возврат размерного текста в исходное положение*

1. Выбрать пункт меню Размеры / Размерный текст / Начало.
2. Выбрать размерный текст для возврата в исходное положение.

### *Редактирование размерного текста*

1. Выбрать пункт меню Редактировать / Объект / Текст / Редактировать.
2. Выбрать размерный текст для редактирования.
3. В контекстном редакторе, введите новый размерный текст. Нажать ОК.

### *Перемещение текста вдоль размерной линии влево*

1. Выбрать пункт меню Размеры / Размерный текст / Слева.
2. Выбрать размер.

Размерный текст выравнивается влево вдоль размерной линии между выносными линиями. Для выравнивания текста по центру или вправо следует воспользоваться опциями Центр или Вправо.

### *Задание расстояния между размерными линиями в размерах от общей базы и размерных цепях*

1. Выбрать пункт меню Формат / Размерные стили.
2. В Диспетчере размерных стилей выбрать стиль, который необходимо изменить. Нажать кнопку Редактирование.
3. В диалоговом окне Изменение размерного стиля на вкладке Линии в разделе Размерные линии в поле Шаг в базовых размерах ввести значение расстояния смещения между размерными линиями для базовой линии и размерными цепями.
4. Нажать ОК.
5. Нажать кнопку Закрывать для выхода из Диспетчера размерных стилей.

### *Изменение отступа выносных линий от объекта*

1. Выбрать пункт меню Формат / Размерные стили.
2. В Диспетчере размерных стилей выбрать стиль, который необходимо изменить. Нажать кнопку Редактирование.
3. В диалоговом окне Изменение размерного стиля на вкладке Линии в разделе Выносные линии ввести новое значение для параметра Отступ от объекта.



4. Нажать ОК.

5. Нажать кнопку Закрывать для выхода из Диспетчера размерных стилей.

*Выбор текущего размерного стиля*

Выбрать стиль из выпадающего списка Управление размерными стилями на панели Стили.

*Процедура создания подчиненного стиля размеров*

1. Выбрать пункт меню Формат / Размерные стили.

2. В Диспетчере стилей размеров выбрать стиль, на основе которого требуется создать подчиненный стиль. Щелкнуть Создать.

3. В диалоговом окне Создание нового размерного стиля выбрать в списке Размеры тип размера для подчиненного стиля. Нажать кнопку Продолжить.

4. В диалоговом окне Новый стиль размеров выбрать подходящую вкладку и внесите изменения, определяющие подчиненный стиль.

5. Нажмите ОК.

6. Нажать кнопку Закрывать для выхода из Диспетчера размерных стилей.

*Получение списка всех параметров текущего размерного стиля*

1. Выбрать пункт меню Формат / Размерные стили.

2. В списке Стили Диспетчера размерных стилей выбрать стиль.

3. Нажать кнопку Сравнить.

В списке перечислены размерные системные переменные с текущими параметрами и кратким описанием. Переопределения свойств текущего размерного стиля также отображаются в списке.

*Получение списка параметров имеющегося размерного стиля*

1. Выбрать пункт меню Формат / Размерные стили.

2. В Диспетчере размерных стилей ввести имя нужного стиля или выберите размер, стиль которого нужно просмотреть.

3. Нажать кнопку Сравнить.

В списке перечислены используемые переменные с заданными значениями и кратким описанием. Переопределения свойств выбранного размерного стиля не отображаются в списке.

*Получение списка размерных стилей в текущем чертеже*

1. Выбрать пункт меню Формат / Размерные стили.
2. В Диспетчере размерных стилей в разделе Вывести в список выбрать Все стили или Задействованные стили.

*Сравнение размерных стилей*

1. Выбрать пункт меню Формат / Размерные стили.
2. В списке Стили Диспетчера размерных стилей выбрать стиль, который необходимо сравнить.

3. Нажать кнопку Сравнить.

Размерный стиль сравнивается с текущим размерным стилем.

## **5. 2. Порядок выполнения лабораторной работы**

Задания на лабораторную работу выдаются преподавателем каждому студенту индивидуально.

*Вопросы для самопроверки*

1. Назовите порядок нанесения штриховки сечений.
2. Назовите основные правила нанесения размеров и текста на чертежах.

## **6. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6**

*Построение структурной колонки*

*Цель:* освоить построение объекта с нанесением штриховки, размерных линий

В результате выполнения лабораторной работы должны быть приобретены знания детального построения объекта.

## 6.1. Порядок выполнения лабораторной работы

*Пример выполнения лабораторной работы: порядок построения структурной колонки*

1. Нажать пиктограмму Отрезок на панели инструментов.

Провести вертикальные линии структурной колонки :

Команда: `_line` Первая точка: 100,400 ENTER.

Следующая точка: `@0,-134.5` ENTER (суммарная мощность массива пород по нормали).

Следующая точка: `@100,0` ENTER (ширина структурной колонки).

Следующая точка: `@0,134.5` ENTER.

Следующая точка: `3` ENTER (команда "Замкни").

2. Нажать пиктограмму Отрезок:

Команда: `_line` Первая точка: 100,400 ENTER.

Следующая точка: `@0,-10` ENTER (наносы).

Следующая точка: `@100,0` ENTER.

Следующая точка: `@0,-50` ENTER (алевролит).

Следующая точка: `@-100,0` ENTER.

Следующая точка: `@0,-2` ENTER (уголь).

Следующая точка: `@100,0` ENTER.

Следующая точка: `@0,-12` ENTER (песчаник).

Следующая точка: `@-100,0` ENTER.

Следующая точка: `@0,-3` ENTER (уголь).

Следующая точка: `@100,0` ENTER.

Следующая точка: `@0,-8` ENTER (аргиллит).

Следующая точка: `@-100,0` ENTER.

Следующая точка: `@0,-2.5` ENTER (уголь).

Следующая точка: `@100,0` ENTER.

Следующая точка: `@0,-23` ENTER (алевролит).

Следующая точка: `@-100,0` ENTER.

Следующая точка: `@0,-4` ENTER (уголь).

Следующая точка: `@100,0` ENTER.

Следующая точка: ENTER.

3. Выполнить штриховку, нанести размерные линии, надписи.

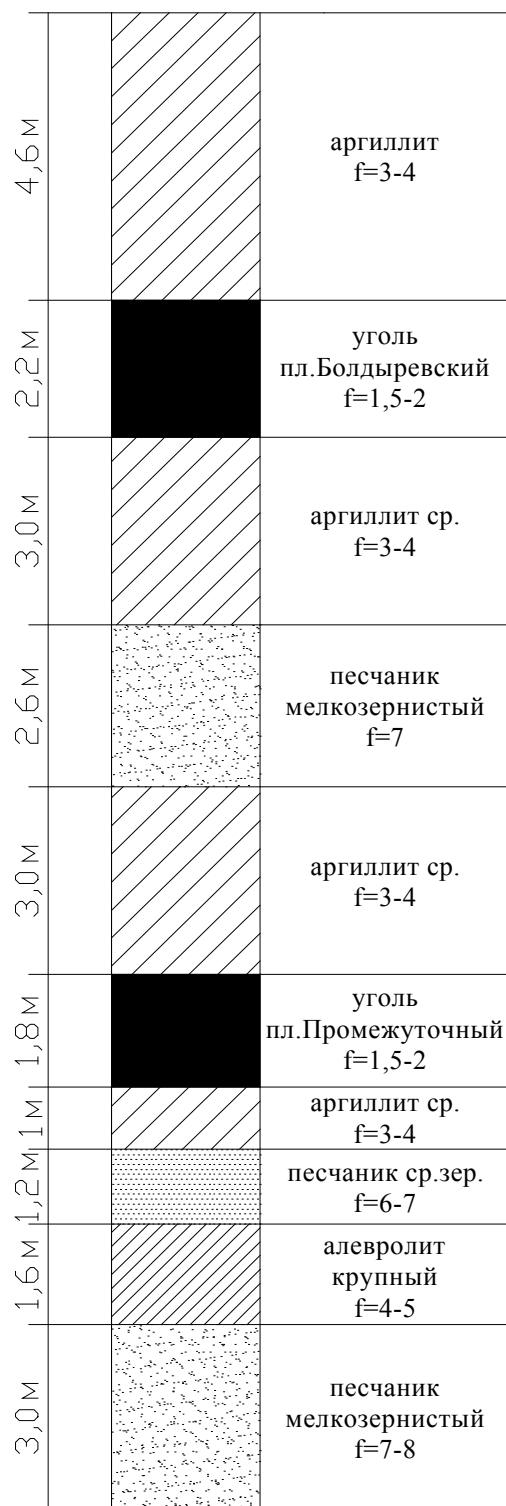


Рис. 1. Пример оформления структурной колонки

2. Задание на лабораторную работу выдается преподавателем каждому студенту индивидуально.

### *Вопросы для самопроверки*

1. Назовите порядок поворота объекта.
2. Назовите порядок оформления надписей на чертеже.

## **7. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7**

*Вычерчивание графических элементов паспортов комплексно-механизированных очистных и подготовительных забоев шахты*

*Цель:* изучение основных возможностей системы автоматизированного проектирования, основных приемов вычерчивания графических элементов паспортов комплексно-механизированных очистных и подготовительных забоев шахты

В результате выполнения лабораторной работы должны быть приобретены знания вычерчивания графических элементов паспортов комплексно-механизированных очистных и подготовительных забоев шахты.

### **7.1. Порядок выполнения лабораторной работы**

Задания на лабораторную работу выдаются преподавателем каждому студенту индивидуально.

*Пример выполнения лабораторной работы. Построение таблицы (рис. 2)*

Порядок построения таблицы.

1. Нажать пиктограмму Отрезок на панели инструментов.  
Провести внешние границы таблицы:

Команда: `_line` Первая точка: 10, 290 ENTER.

Следующая точка: `@ 500, 0` ENTER.

Следующая точка: `@0-280` ENTER.

Следующая точка: `@-500,0` ENTER.

Следующая точка: `@0,280` ENTER.

Следующая точка: ENTER (внешние границы таблицы построены).

2. Выбрать в меню Редактирование / Подобие. Провести внутренние границы таблицы: На запрос Укажите расстояние – ввести 120 ENTER.

Курсором мыши выбрать правую границу таблицы и указать направление смещения к левой ее границе. Курсором мыши выбрать построенную линию и опять указать направление смещения к левой границе таблицы.

3. Выбрать в меню Редактирование / Подобие.

На запрос Укажите расстояние – ввести 40 ENTER.

Курсором мыши выбрать последнюю построенную линию и указать направление смещения к левой границе таблицы.

4. Выбрать в меню Редактирование / Подобие.

На запрос Укажите расстояние – ввести 200 ENTER

Курсором мыши выбрать последнюю построенную линию и указать направление смещения к левой границе таблицы.

5. Выбрать в меню Редактирование / Подобие.

На запрос Укажите расстояние – ввести 40 ENTER.

Курсором мыши выбрать верхнюю границу таблицы и указать направление смещения к нижней границе таблицы.

6. Выбрать в меню Редактирование / Подобие.

На запрос Укажите расстояние – ввести 20 ENTER.

Курсором мыши выбрать последнюю построенную линию и указать направление смещения к нижней границе таблицы. Аналогично с шагом 20 построить остальные промежуточные линии таблицы.

Далее с помощью пиктограмм Отрезок и Подобие построить остальные линии таблицы.

Вычерчивание линий планограмм и организации работ осуществляется с помощью пиктограмм Отрезок или Мультилиния, или Прямоугольник.

Для оформления надписей в таблице выбрать в меню Рисование / Текст / Многострочный текст и указать курсором мыши, с использованием пиктограммы Кажущееся пересечение на панели инструментов, границы расположение надписи. В окне Шрифт выбрать Times New Roman Cyr, в окне размер шрифта указать 8 и набрать текст, например, Наименование операций.

Выбрать выравнивание. Нажать кнопку ОК. Аналогично выполнить надписи в других ячейках таблицы.

№	Наименование операций	Время, ч-мин	1 Смена						2 Смена					
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Ревизия оборудования	4-00												
2	Наращивание рельсового пути	3-00												
3	Наращивание трубопровода	1-00												
4	Выемка и крепление забоя	4-00												

Рис. 2. График организации работ

### *Вопросы для самопроверки*

1. Опишите процедуру создания и его редактирования в AutoCADe.
2. Назовите основные элементы пользовательского интерфейса рабочего стола.

## **8. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8**

*Вычерчивание графических элементов паспортов комплексно-механизированных очистных и подготовительных забоев шахты*

*Цель:* изучение основных возможностей системы автоматизированного проектирования, основных приемов вычерчивания графических элементов паспортов комплексно-механизированных очистных и подготовительных забоев шахты

В результате выполнения лабораторной работы должны быть приобретены знания вычерчивания графических элементов паспортов комплексно-механизированных очистных и подготовительных забоев шахты.

## 8.1. Порядок выполнения лабораторной работы

*Пример 1. Построение схемы горных выработок (рис. 3).*

1. Выбрать в меню Рисование / Мультилиния.

На запрос: Первая точка или [Расположение / Масштаб / Стил / ]: ввести M ENTER.

На запрос: Масштаб мультилинии <20.00>: ввести 2 ENTER.

На запрос: Первая точка или [Расположение / Масштаб / Стил / ]: ввести 100,200 ENTER.

Следующая точка : @ 0, -100 ENTER (длина очистного забоя).

Следующая точка: @300,0 ENTER (длина выемочного участка).

Следующая точка: @0,100 ENTER.

Следующая точка: 3 ENTER (команда Замкни).

2. Выбрать в меню Рисование / Мультилиния.

На запрос: Первая точка или [Расположение / Масштаб / Стил / ]: ввести 400,250 ENTER.

Следующая точка: @0,-200 ENTER (нарисован 1-й бремсберг).

Следующая точка: 3 ENTER (команда завершена).

3. Выбрать в меню Рисование / Мультилиния.

На запрос: Первая точка или [Расположение / Масштаб / Стил / ]: ввести 380, 250 ENTER.

Следующая точка: @0,-200 ENTER (нарисован 2-й бремсберг).

Следующая точка: 3 ENTER (команда завершена).

4. Выбрать в меню Рисование / Мультилиния.

На запрос: Первая точка или [Расположение / Масштаб / Стил / ]: ввести 360, 250 ENTER.

Следующая точка: @0,-200 ENTER (нарисован 3-й бремсберг).

Следующая точка: 3 ENTER (команда завершена).

5. Выбрать в меню Рисование / Мультилиния.

На запрос: Первая точка или [Расположение / Масштаб / Стил / ]: ввести 360, 150 ENTER.



Следующая точка: @40,0 ENTER (нарисована средняя сбойка).

Следующая точка: 3 ENTER (команда завершена).

6. Выбрать в меню Рисование / Мультилиния.

На запрос: Первая точка или [Расположение / Масштаб / Стил / ]: ввести 360, 240 ENTER.

Следующая точка: @40,0 ENTER (нарисована верхняя сбойка).

Следующая точка: 3 ENTER (команда завершена).

7. Выбрать в меню Рисование / Мультилиния.

На запрос: Первая точка или [Расположение / Масштаб / Стил / ]: ввести 360, 60 ENTER.

Следующая точка: @40,0 ENTER (нарисована нижняя сбойка).

Следующая точка: 3 ENTER (команда завершена).

8. Выбрать пиктограмму Отрезок. Провести вертикальную линию между вентиляционным и конвейерным штреками, характеризующую подвигание очистного забоя за определенный период времени:

Команда: \_line Первая точка: 135,200 ENTER .

Следующая точка: @0,-100 ENTER .

Следующая точка: 3 ENTER.

9. Оформить штриховку, используя пиктограмму Штриховка на панели инструментов.

10. Провести редактирование мультилинии.

11. Оформить необходимые надписи.

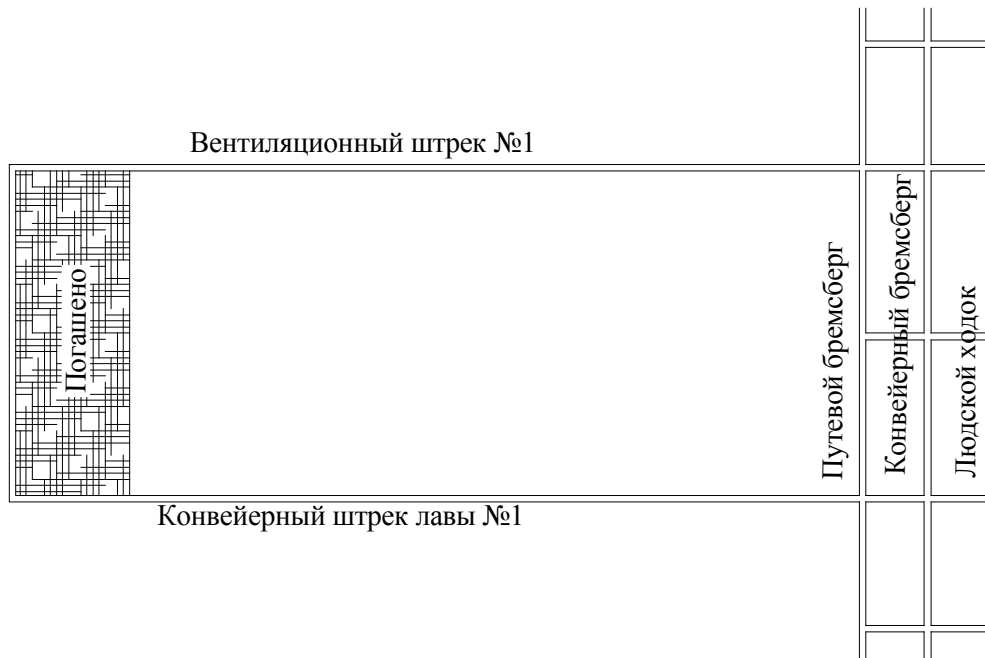


Рис. 3 Схема горных выработок

*Пример 2. Построение сечения горной выработки (рис. 4)*

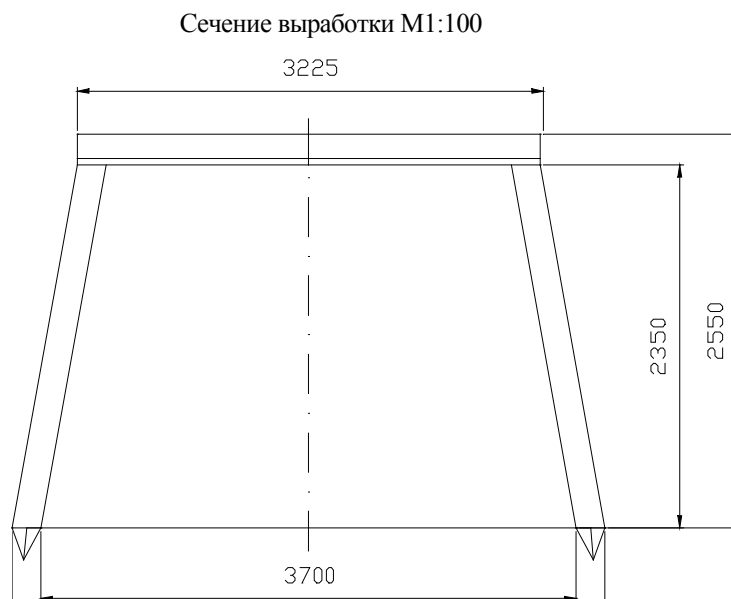


Рис. 3. Элемент паспорта проведения горной выработки

1. Выбрать пиктограмму Отрезок на панели инструментов.  
Провести вертикальную ось выработки:  
Команда: `_line` Первая точка: `270,290 ENTER`.  
Следующая точка: `@0,-280 ENTER`.

Выделить нарисованную линию оси.

Выбрать тип линии Штрихпунктирная (при необходимости загрузит ее с помощью Диалогового окна Диспетчера типов линий).

Ось стала штрихпунктирной.

Нажать пиктограмму Отрезок на панели инструментов (рисует левую половину верхняка крепи от оси выработки) :

Команда: `_line` Первая точка: 270,280 ENTER .

Следующая точка: `@-160,0` ENTER.

Следующая точка: `@0,-20` ENTER.

Следующая точка: `@160,0` ENTER.

Следующая точка: `@0,4` ENTER.

Следующая точка: `@-160,0` ENTER.

Следующая точка: ENTER (левая половина верхняка крепи нарисована).

Нажать пиктограмму Отрезок (левая стойка рамы крепи):

Команда: `_line` Первая точка: 110,260 ENTER .

Следующая точка: 65,25 ENTER .

Следующая точка: `@20,0` ENTER.

Следующая точка: 130,260 ENTER.

Следующая точка: ENTER.

Нажать пиктограмму Отрезок :

Команда: `_line` Первая точка: 65,25 ENTER.

Следующая точка: 73,4.5 ENTER.

Следующая точка: 85,25 ENTER.

Следующая точка: `@-10,0` ENTER

Следующая точка: 73,4.5 ENTER.

Следующая точка: ENTER (левая стойка рамы крепи нарисована).

Выделить нарисованные элементы крепи. Нажать пиктограмму Зеркало на панели инструментов.

Нажать пиктограмму Конточка на панели инструментов.

Выбрать верхнюю точку осевой линии.

Нажать пиктограмму Конточка и выбрать нижнюю точку осевой линии. ENTER. Рама крепи нарисована.

Нажать пиктограмму Отрезок:

Команда: `_line` Первая точка : 85,25 ENTER.

Следующая точка: `@370,0` ENTER.

Следующая точка: ENTER (Линия почвы выработки проведена).

2. Проставить размеры и надписи.

Задание на лабораторную работу выдается преподавателем каждому студенту индивидуально.

### *Вопросы для самопроверки*

1. Как можно просмотреть и изменить свойства объектов?

## **9. ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ**

Распечатка чертежа – последний этап при работе с рисунком. Перед выводом рисунка на печать необходимо его скомпоновать, то есть определить, какие виды должны быть вычерчены. Работа над рисунком ведется на разных этапах либо в пространстве модели, либо в пространстве листа.

Пространство модели предназначено для создания модели – изображения в реальном масштабе. Пространство листа представляет собой аналог листа бумаги, на котором производится создание и размещение видов перед вычерчиванием.

Как в пространстве модели, так и в пространстве листа, может быть один или несколько видовых экранов, на которых представлены различные виды модели. Компоновка чертежа, по сути дела, представляет собой процесс создания и размещения таких экранов. По завершении компоновки чертеж выводится на принтер (или плоттер).

Вывод на принтер.

1. В меню выбрать Файл / Печать или просто сочетание клавиш Ctrl+P. В появившемся окне печати и будут происходить все настройки.

2. В строке Имя раздела Принтер / Плоттер выбрать принтер, на котором печатать.

3. В строке Формат выбираем формат листа, на котором печатать (чаще всего это А4 или А3), он должен соответствовать размерам рамки, которую начертили.

4. В строке Что печатать раздела Область печати выбрать Рамка. После этого окно печати свернется и появится чертеж.

На нем необходимо прямоугольником выделения выделить внешнюю рамку, для этого один раз нажать на левый верхний угол наружной рамки и на правый нижний. После этого опять откроется окно печати.

5. Если нужно печатать с чертежной рамкой и штампом, то важны отступы от края листа, для этого убирать галочку с Центрировать и в строчках X, Y раздела Смещение от начала (начало области печати) «-5». Без всяких рамок – ставится галочка на Центрировать.

6. Если необходимо распечатать чертеж масштабно (почти всегда), то убирать галочку с Вписать раздела Масштаб печати и указать масштаб чертежа. Например: если стоит значение 100, то линия в автокаде длиной 1000 на листе бумаге будет длиной 10 мм, т.е. разделиться на 100. Если масштабность не важна, то поставить галочку на Вписать.

7. В разделе Число экземпляров при необходимости поставить нужное число копий.

8. Нажать кнопку Просмотр. Если появился белый лист, проверить, выбран ли чертеж Рамкой или указан ли правильный масштаб.

10. Вернуться в окно печати (нажав Esc на клавиатуре) и нажать на кнопку Применить к листу. Эта кнопка сохраняет настройки печати.

11. Далее ОК.

*Указания по оформлению отчета по лабораторной работе*

Отчет должен содержать :

1. Номер и тему лабораторной работы.
2. Цель.
3. Теоретический минимум.
4. Последовательность шагов выполнения.
5. Выводы.
6. Ответы на вопросы самопроверки.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### *Основная литература*

1. Аббасов, И. Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2007//2008 [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 070601 "Дизайн". – М. : ДМК, 2008. – 136 с.

2. Аббасов, И. Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2008 / И. Б. Аббасов, 2008. – 136 с.

3. Галиева, Н. В. Информационные технологии в экономике горного предприятия [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов по специальности 060800 "Экономика и управление на предприятии горной промышленности и геологоразведки" / Н. В. Галиева, Ж. К. Галиев. – М. : Издательство Московского государственного горного университета, 2004. – 346 с.

4. Информатика и информационные технологии : учеб. пособие для экон. специальностей вузов / И. Г. Лесничая, И. В. Миссинг, Ю. Д. Романова, В. И. Шестаков; под ред. Ю. Д. Романовой. – М. : Эксмо, 2005. – 544 с.

5. Исаев, Г. Н. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – М. : Омега-Л, 2012. – 464 с.

6. Климачева, Т. Н. AutoCAD 2008 для студентов [Электронный ресурс]. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 440 с.

7. Климачева, Т. Н. Трехмерная компьютерная графика и автоматизация проектирования на VBA в AutoCAD [Электронный ресурс]: [для Windows NT/ 2000/ XP]. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 464 с.

8. Основы современных компьютерных технологий : учебник для подготовки бакалавров по направлениям 51000 "Естеств. науки и математика", 54000 "Образование", 55000 "Техн. науки" по дисциплине "Информатика" / Г. А. Брякалов [ и др.]; под ред. А. Д. Хомоненко. – СПб. : КОРОНА принт, 2009. – 672 с.

9. Погорелов, В. И. AutoCAD 2008. Самое необходимое. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 544 с.

10. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для бакалавров: [для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки диплом. специалистов "Информатика и вычис-

лит. техника" и "Информ. системы"] / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский; С-Петербург. гос. электротехн. ун-т. – М. : Юрайт, 2012. – 263 с.

11. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – М. : Высшая школа, 2005. – 263 с.

### *Дополнительная литература*

12. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для студентов юрид. специальностей вузов. – М. : Гардарики, 2006.– 655 с.

13. Гохберг, Г. С. Информационные технологии : учебник для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования, обучающихся по группе специальностей 2200 "Информатика и вычисл. техника" / Г. С. Гохберг, А. В. Зафиевский, А. А. Короткин. – М. : Академия, 2008. –208 с.

14. Фуфаев, Э. В. Пакеты прикладных программ : учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования, обучающихся по специальности 230105 "Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем" / Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева. - М. : Академия, 2008. –352 с.

15. Федунец, Н. И. Применение мультимедийных технологий в образовании : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям 552800 и 654600 "Информатика и вычислит. техника" и спец. 230102 "Автоматизир. системы обработки информации и управления" / Н. И. Федунец, И. В. Ярощук. –М. : Издательство Московского государственного горного университета, 2006. – 88 с.



Составители

Александр Николаевич Супруненко  
Татьяна Владимировна Гришина

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ

Методические указания к лабораторным работам для студентов  
специальности 130404 «Подземная разработка месторождений  
полезных ископаемых» всех форм обучения

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 22.05.2012. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе. Уч.-изд. л. 2,2.

Тираж 95 экз. Заказ

ФГБОУ ВПО "Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева". 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28  
Типография ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический  
университет имени Т. Ф. Горбачева». 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4 «А»