

## ТЕЗИСНЫЙ ПЛАН, Лекция 3

### Методические рекомендации по самостоятельному изучению темы:

При изучении тем лекции №3, необходимо одновременно изучать и прорабатывать практическое задание №1.

В практической работе №1 расписаны алгоритмы выполнения основных команд черчения и редактирования.

### Вопросы для рассмотрения согласно силлабусу:

Выбор методики черчения. Простые приёмы черчения. Основные команды редактирования AutoCAD.

### Выбор методики черчения:

Выбор методики черчения - дело вкуса, опыта, принятых правил. Программа имеет такое количество команд, что их можно изучать несколько лет и не научиться чертить. Для начинающих *самая простая методика - освоение работы с отрезком и максимального количества команд редактирования*. Далее должно следовать изучение вопросов, связанных с оптимизацией и организацией работы, направленных на повышение производительности труда, что очень важно в условиях рыночной конкуренции. Освоив предлагаемый в данном курсе минимум, продолжающий работать с программой сам поймет в каком направлении необходимо повысить свой уровень.

Почти до самых последних лекций речь будет идти о работе в [Модели \(Model\)](#).

Процесс создания и вывода на печать файла чертежа в пространстве модели отличается от процесса черчения вручную.

Двумерный чертеж, имеющий один вид, может быть полностью создан в пространстве модели. Здесь же к нему можно добавлять пояснения. *Это обычный метод создания чертежей AutoCAD*. Данный способ очень прост, однако имеет ряд ограничений:

- Он применяется только для двумерных чертежей
- Он не позволяет создавать несколько видов или использовать настройки слоев, зависящие от вида
- Необходимо выполнять специальные вычисления для масштабирования пояснений и основных надписей

При использовании данного способа геометрические объекты рекомендуется рисовать в масштабе 1:1, а текст, размеры и пояснения - в том масштабе, который будет соответствовать печатной версии чертежа.

## Простые приемы и команды черчения:

### Построение линий

Линия - базовый объект AutoCAD и может представлять собой один сегмент или набор соединенных сегментов. Ниже приведен перечень объектов, связанных с понятием линия. Наиболее значимые отрезок и полилиния.

- Построение отрезков (Line)
- Построение полилиний (Polyline)
- Построение прямоугольников и многоугольников
- Построение объектов мультилиний
- Построение эскизов

**Отрезки (Line)** могут быть одиночными или выглядеть как ломаная линия (несмотря на то, что сегменты соприкасаются в конечных точках, каждый сегмент представляет собой отдельный объект).

Каждый сегмент из набора сегментов может редактироваться отдельно. Последовательность сегментов может быть замкнутой.

Отрезкам можно назначать такие свойства, как цвет, тип и вес линий. Построение отрезков выполняется *точным указанием координат конечных точек каждого отрезка*.

Можно:

Вводить значения координат конечной точки с использованием либо абсолютных, либо [относительных координат](#) (смотри лекцию №2).

Задать объектную привязку относительно имеющегося объекта (лекция №2).

Использовать вспомогательную сетку (Grid) и шаговую привязку (Snap).

**Полилиния (polyline)** - связанная последовательность сегментов; все сегменты являются *единым объектом*. Полилинии могут состоять из линейных, дуговых сегментов, также из любых их сочетаний.

Полилинии используются, *если* предполагается работа с набором сегментов как с целым. У полилиний можно изменять ширину (width) и кривизну сегментов (Arc). Имеющиеся на чертеже полилинии можно отредактировать, преобразовать в отдельные линейные и дуговые сегменты.

Можно:

Преобразовывать сглаженные сплайнами полилинии в сплайны.

Создавать многоугольники с помощью замкнутых полилиний.

Создавать полилинии из контуров перекрывающихся объектов.

Как указывать координаты, описано в лекции №2 и в практическом задании №1. Навыки и умения приобретаются в процессе выполнения практических заданий.

Наиболее удобный способ черчения, когда включены Polar + OTrack + Osnap одновременно. Включение названных кнопок позволяет указать направление черчения и расстояние.

## Основные команды редактирования:

### Выбор объектов для редактирования

Имеется два способа выбора объектов для редактирования:

- *Предварительный выбор команды:* надо сначала выбрать команду редактирования, а затем объекты, которые необходимо отредактировать.
- *Предварительный выбор объектов:* надо сначала выбрать объекты, а затем указать команду редактирования. При использовании этого метода на объектах отображаются ручки (маркеры выделения Grip).

Отменить выбор можно путем нажатия Esc.

Наиболее популярные способы выбора объектов:

- Выбор отдельных объектов. Выбор объектов по одному.
- Задание области выбора прямоугольной рамкой вокруг объектов, которые требуется выбрать.

Рамка определяется двумя заданными противоположными углами в области черчения. Важен порядок, в котором задаются углы рамки.

- Если рамка задается слева направо, в набор попадают только объекты, полностью расположенные в пределах области выбора.
- Если рамка задается справа налево (выбор секущей рамкой), в набор попадают объекты, как полностью расположенные в пределах области выбора, так и пересекающие рамку.

Объекты можно исключать из текущего набора, удерживая нажатой клавишу Shift.

### Удаление (Delete), удлинение (Extend) и обрезка (Trim) объектов

При использовании этих команд объекты удаляются или изменяется их длина.

- Стереть (Delete) удаляет объект полностью.

Для выполнения команды Delete можно использовать любой способ выбора объектов.

- Удлинить (Extend) удлиняет объект до указанной границы.

Имеется возможность удлинять объекты так, чтобы они заканчивались точно на границах, определенных другими объектами. Если вместо выбора объектов контуров нажать Enter, все видимые объекты чертежа станут потенциальными контурами.

- Обрезать (Trim) удаляет часть объекта, выходящую за указанную границу.

Обрезка объектов похожа на удлинение. Обрезка объекта выполняется точно по кромке, задаваемой одним или несколькими объектами. По умолчанию объекты, определенные как режущие, должны пересекаться с обрезаемым объектом.

## Создание копии объектов

Создавать копии можно несколькими способами:

- Копировать (Copy) создает новые объекты в указанном месте.

Для копирования необходимо выбрать один или несколько объектов, указать начальную точку, которая называется *базовой точкой*, а затем указать вторую точку, которая задает расстояние и направление копирования. Эти две точки могут располагаться в любом месте чертежа.

- Подобие (Offset) создает новые объекты на заданном расстоянии от исходных или с помощью указанных точек.

При смещении создается новый объект, похожий по форме на выбранный объект и располагающийся на заданном расстоянии от него.

Операция подобия – наиболее простой способ построения параллельных отрезков или концентрических кругов.

Смещение нескольких объектов с последующей обрезкой или удлинением является очень эффективной техникой создания чертежей.

- Зеркало (Mirror) создает копию объекта относительно заданной оси.

Зеркальное отображение объектов производится относительно оси, определяемой координатами двух точек. После выполнения операции зеркального отображения исходные объекты можно удалить или сохранить.

Зеркальное отображение хорошо подходит для создания симметричных объектов. Можно быстро построить половину объекта, а затем создать вторую половину зеркальным отображением.

## Перенос (Move) и поворот (Rotate) объектов

- Перенос (Move) объектов

Для переноса объектов необходимо выполнить такие же действия, как и для копирования. Необходимо выбрать объект, который требуется переместить, указать базовую точку, а затем указать вторую точку, чтобы задать расстояние и направление переноса.

- Поворот (Rotate) объектов

Для поворота объектов необходимо указать базовую точку и угол поворота. Для задания угла поворота необходимо задать точку или ввести значение угла. По умолчанию при вводе положительного значения угла поворот осуществляется в направлении *против часовой стрелки*. Эту настройку можно изменить с помощью команды ЕДИНИЦЫ (Units).

## Сопряжение углов (Fillet):

С помощью сопряжения можно соединить два объекта, используя дугу с заданным радиусом, касательную к объектам.

Для задания радиуса сопряжения используйте параметр «Радиус - Radius» команды «Сопряжение - Fillet». При изменении радиуса (R) сопряжения задается радиус по умолчанию для последующих сопряжений.

Удобно использовать способ: установить для радиуса сопряжения (R) значение 0. В результате два объекта пересекутся под углом, построения дуги при этом не происходит.

При выборе объектов для замены значения текущего радиуса сопряжения на 0 можно удерживать нажатой клавишу Shift.

Можно также сопрягать между собой круги (Circle), дуги (Arc) и полилинии (Polyline). Между кругами и дугами, в зависимости от места выбора объектов, может иметься несколько сопряжений.

### Использование дополнительных средств редактирования:

Эффективность редактирования чертежей достигается при использовании следующих дополнительных средств:

■ **Ручки (Grips)** иначе маркеры выделения используются для редактирования объектов с помощью курсора и контекстного меню.

Ручки (grips) - специальные маркеры в виде маленьких квадратиков, расположенные на выбранном объекте. Ручки (grips) находятся в характерных точках объектов и являются удобным инструментом редактирования (более подробную информацию о ручках можно найти в практических заданиях и в разделе "Дополнительно" ЭУМКД.

■ **Облака (Clouds)** для пометок используются для определения областей, которые были обновлены.

Просмотр чертежей и процесс внесения электронных пометок можно сделать более удобным, если использовать возможность размещения на чертежах облаков для пометок, которые позволяют выделять пометки, вносимые в чертеж. Облако для пометок вокруг выделяемого объекта строится полилинией, по форме напоминающей облако.

### Вопросы для самопроверки:

1. В чем отличия между текущей рамкой и рамкой выбора?
2. Каким способом можно максимально быстро построить несколько параллельных линий?
3. Каким способом легче всего создать дугу, касательную к двум другим объектам?
4. Что нужно сделать для вызова меню объектной привязки при создании или изменении объекта?
5. Назовите легкий способ вычислить расстояние между двумя точками чертежа.
6. В чем состоит метод «направление-расстояние»?
7. Чем отличаются друг от друга отрезок и полилиния?
8. Как отключить точки сетки в области рисования?
9. Какую кнопку следует включить, чтобы построить вертикальный отрезок?
10. Знаете ли вы способы выбора объекта(ов)?
11. Какие основные команды редактирования можете назвать?
12. Что такое ручки (grips)?
13. Зачем нужна команда Облако?
14. Как можно быстро посчитать площадь объекта, периметр сторон и длину сторон?
15. С помощью какой команды можно быстро размножить объекты с требуемой регулярностью?

Ниже приведены слайды, используемые преподавателем на лекциях с видеопроектором:

1. Черчение и редактирование объектов должно происходить только в МОДЕЛИ (Model);
2. В МОДЕЛИ правильно чертить только в одном масштабе;
3. Создание нового файла в AutoCAD имеет специфику:  
File - New... окно Select template - acad (dwt) - OPEN imperial metric
4. Измеритель длины; площади; периметра;
5. Калькулятор;

Выбор методики черчения и основные команды:

Самая простая и быстрая методика - черчение простыми примитивами и командами редактирования.

**В первую очередь:**

Line  
Rectangle  
Arc  
Circle  
Ellipse

**В свободное время (СРС):**

Polygon  
Revision Cloud  
Spline  
Ellipse Arc

**Команды редактирования:**

Copy  
Mirror  
Offset  
Array  
Move  
Rotate  
Scale  
Trim  
Extend  
Break at Point  
Break  
Join  
Fillet

**Второстепенно:**

Explode  
Chamfer  
Stretch