

Лекция. Графические блоки. Создание массивов.

При построении чертежа нередко приходится вычерчивать однотипные детали, например гайки, подшипники, кронштейны, задвижки и прочие часто используемые элементы. При проектировании зданий возникает необходимость вычерчивать однотипные окна, двери, сантехнические устройства и прочие элементы. Один раз можно начертить такой фрагмент, второй раз, третий..., но потом это очень сильно надоедает, да и времени на это тратится достаточно много. Чтобы избежать этой бесполезной и занимающей много времени работы, лучше сделать один раз чертежи часто используемых изделий и сохранить каждый такой чертеж в виде блока. Впоследствии эти блоки можно вставлять в чертежи по мере необходимости.

Блоком называется объект или набор объектов, воспринимаемый программой AutoCAD как единый объект. Каждый блок сохраняется под собственным именем. В виде блока можно сохранить любой объект, состоящий из нескольких объектов: основной штамп, корпус, крепеж, кронштейн и так далее. Целый чертеж тоже можно сохранить как блок и впоследствии вставлять во вновь создаваемые чертежи.

Для создания блока прежде всего, требуется построить чертежи изделия или изделий, которые впоследствии будут преобразованы в блоки. Затем следует вызвать диалоговое окно **Определение блока** (Block Definition), с помощью которого мы сможем сохранить созданный чертеж как блок.

Для вызова диалогового окна можно воспользоваться одним из следующих способов:

- в строке меню выбрать *Рисование (Draw) -> Блок (Block) -> Создать (Make)*;
- на панели инструментов *Рисование (Draw)* щелкнуть мышью по кнопке 
- ввести в командную строку *_block (или БЛОК)*.

После появления диалогового окна создать блок можно разными способами
Первый способ:

- в поле *Имя (Name)* ввести имя блока. Это имя может содержать максимум 255 символов, включая пробелы;
- в области «Базовая точка» и «Объекты» установить флаг в строках «Указать на экране»;
- в области «Настройки» установить единицы – миллиметры;
- нажать кнопку ОК;
- на чертеже блока указать рейсшиной и ЛК базовую точку вставки (учитывать что вокруг данной точки можно будет вращать блок при вставке в чертёж);
- прицелом и ЛК указать объекты, входящие в блок, после чего нажать ПК.

Блок автоматически сохраняется в модели чертежа.

Второй способ:

- в поле *Имя (Name)* ввести имя блока;

- щелкнуть мышкой по кнопке *Выбрать объекты (Select Objects)*. После этого окно *Определение блока (Block Definition)* временно исчезнет и надо будет мышкой выбрать объекты, которые необходимо включить в создаваемый блок. Закончив свой выбор, нажать «Enter», и вернуться к настройкам блока;
- указать базовую точку вставки блока, либо координатным способом, введя с клавиатуры координаты X и Y, либо нажать на кнопку «Указать»  и указать точку прямо на чертеже.
- нажать кнопку ОК;

Вставка блоков в чертёж. Вставить блок в какое-либо место чертежа можно одним из следующих действий:

- в строке меню выбрать **Вставить (Insert) -> Блок (Block)**;
- Щёлкнуть мышью по кнопке  на панели рисования
- ввести в командную строку `_insert` (или **ВСТАВИТЬ**).

После этого на экране появится диалоговое окно **Вставка блока (Insert)**, в котором вы сможете выбрать блок для вставки. Выбор осуществляется по имени блока в поле **Имя (Name)**. В данном поле доступны имена всех блоков, определенных на данном чертеже или вставленных в него ранее. Если вы хотите вставить внешний блок, сохраненный в виде файла, или даже целый другой чертёж, то следует нажать кнопку «ОБЗОР» и выбрать его.

Затем вставка блока может осуществляться двумя способами.

Способ первый

1. Установить масштаб блока в горизонтальном (X) и вертикальном (Y) направлениях.
2. В поле УГОЛ задать угол на который должен быть повернут блок при вставке.
3. Закончив выбор блока нажать кнопку ОК.
4. Указать точку на чертеже в которую должен быть вставлен блок.

Способ второй

1. В областях «Точка вставки», «Масштаб» и «Угол поворота» установить флаг в строках «Указать на экране»
2. Нажать кнопку ОК и на чертеже появится блок, привязанный к рейсшине.
3. Рейсшиной и ЛК установить блок.
4. С клавиатуры ввести масштаб по оси X, а затем по оси Y.
5. Мышью поворачивать блок вокруг точки вставки, найдя нужное положение нажать ЛК, или задать необходимый угол с клавиатуры и нажать ENTER.

Очень важная настройка окна **Вставка блока (Insert)** - это флажок **Расчленим (Explode)**. Если его установить, то после вставки блок будет автоматически разбит на составляющие его объекты.

Разбить блок на составляющие объекты можно и потом, после вставки. Для этого следует использовать команду **Расчленим (Explode)**, которой соответствует пиктограмма  на панели инструментов **Редактировать (Modify)**. После этого вам только останется щелчком мыши указать блок, и он будет разбит на составляющие.

Создание массивов

Массивом называют множество однородных предметов, образующих единое целое. Массивы программы AutoCAD — это совокупность копий одного объекта, расположенных на равном расстоянии друг от друга. Поскольку массивы связаны со смещением координат, они могут быть трех типов: *прямоугольные по траектории* или *круговые*. В прямоугольных массивах объекты смещаются по осям координат, и такие массивы представляют собой прямоугольные структуры. В массивах по траектории копии объектов размещаются по заранее нарисованной траектории произвольной формы. В круговых массивах копирование происходит вокруг одной точки, в результате чего такие совокупности имеют форму окружности.

Для создания массива можно воспользоваться командой **МАССИВ** либо выбрать нужный инструмент на вкладке **Главная** в группе **Редактирование** ленты или на панели инструментов **Редактирование**. Можно также воспользоваться командой подменю **Редактировать ► Массив**. В следующих подразделах мы рассмотрим технику создания массивов с помощью команды **МАССИВ**.

Прямоугольный массив

Для создания прямоугольного массива следуйте такой процедуре.

- Создайте исходный объект, например окружность.
 - Введите в командную строку **МАССИВ**. Появится приглашение: Выберите объекты:
 - Выберите с помощью мыши исходный объект и нажмите клавишу **Enter**. В командной строке отобразится запрос:
Введите тип массива [Прямоугольный/Траектория/Круговой] <Прямоугольный>:
 - Для создания прямоугольного массива выберите опцию «Прямоугольный» и нажмите клавишу **Enter**. Отобразится запрос:

Противоположный угол для числа элементов или [Базовая точка/Угол/Количество] <Количество>:

- Выберите опцию «Количество» и нажмите клавишу **Enter**. Отобразится запрос: Введите количество строк или [Выражение] <>:

- Введите количество строк и нажмите клавишу **Enter**. В командной строке появится запрос:

Введите количество столбцов или [Выражение] <>:

- Введите количество столбцов (например, 3) и нажмите клавишу **Enter**. Отобразится запрос:

Противоположный угол для размещения или [Интервал] <Интервал>:

- Наведите указатель мыши на точку, где должен находиться угол, диагонально противоположный базовой точке. При этом на чертеже появятся контуры будущих элементов массива.

- Укажите интервал или просто щелкните кнопкой мыши в нужном месте. Отобразится предложение завершить построение массива, нажав клавишу **Enter**, либо продолжить редактирование, выбрав базовую точку, указав другое число строк или столбцов и т. д. Обратите внимание на то, что на элементах массива появились маркеры, позволяющие редактировать массив.

- Нажмите клавишу **Enter**, чтобы завершить построение.

Готовый массив можно отредактировать, например увеличить или сократить количество строк и столбцов или перенести его в другое место. С этой целью можно воспользоваться маркерами. Вот как, например, можно увеличить число строк массива.

1. Выделите массив, взяв его в рамку.
2. Наведите указатель мыши на правый нижний маркер в форме треугольника, направленного острием вниз.
3. Потяните маркер вниз. В командной строке появится подсказка: *Укажите число строк:*
4. Введите новое количество строк, нажмите клавишу **Enter** и снимите выделение нажатием клавиши **Esc**. В массиве появятся две новые строки.

Таким образом, построив однажды массив, вы всегда можете вернуться к его редактированию, настроив с помощью специальных маркеров количество строк и столбцов, интервалы между ними и местоположение всего массива. Чтобы определить, каким параметром управляет маркер, наведите на него указатель мыши, и в появившейся экранной подсказке вы получите нужную информацию.

Построение массива по произвольной траектории. Чтобы создать такой массив, нужно, помимо исходного объекта, располагать траекторией — линией, вдоль которой и будут размещаться элементы массива. В качестве траектории можно использовать линию, полилинию, сплайн, спираль, дугу, окружность или эллипс.

1. Нарисуйте траекторию и объект массива.
2. Выберите на ленте инструмент **Массив по траектории** (он находится в группе **Редактирование** на вкладке **Главная**). В командной строке появится предложение: **Выберите объекты:**
3. Выберите объект массива и нажмите клавишу **Enter**. Отобразится запрос: **Выберите криволинейную траекторию:**
4. Выберите с помощью мыши криволинейную траекторию. Отобразится запрос: **Введите количество элементов вдоль траектории или [Ориентация/Выражение] <Ориентация>:**
5. Нажмите клавишу **Enter**, чтобы выбрать параметр **Ориентация**. AutoCAD отобразит запрос:

Базовая точка или [Ключевая точка] <конец криволинейной траектории>:

6. Чтобы разместить массив вдоль всей дуги, нажмите клавишу **Enter**. Отобразится запрос:

Направление для выравнивания по траектории или [2Точки/ нОРМаль] <текущее>:

Параметры команды указывают ориентацию объекта вдоль траектории:

- **2Точки** — предполагает выравнивание объекта по траектории в соответствии с тем направлением, которое задается указанием двух точек;
- **нОРМаль** — выравнивает объекты по нормали к траектории.

7. Введите в командную строку **2Т** и нажмите клавишу **Enter**. Отобразится запрос:

Укажите первую точку вектора направления:

8. Щелкните в левом нижнем углу прямоугольника и на последовавший запрос об указании второй точки вектора направления щелкните на его

правом нижнем углу. На экране отобразятся элементы массива, ориентированные в соответствии с заданным вектором направления. Количество элементов может быть разным, в зависимости от ваших предыдущих построений.

9. Далее, следуя подсказке, введите число элементов массива вдоль траектории и нажмите клавишу **Enter**. В командной строке появится запрос:

Укажите расстояние между элементами вдоль траектории или [Поделить/ВСего/ВЫражение] <равномерно Поделить вдоль траектории>:

По умолчанию выбран параметр **Поделить**, который равномерно распределяет элементы вдоль траектории. Параметр **ВСего** строит массив на основании заданного расстояния между первым и последним элементами.

10. Нажмите клавишу **Enter** два раза, чтобы завершить построение массива. Исходный объект будет удалён, и на экране появится только созданный массив.

Круговой массив. Для создания круговых массивов используется инструмент **Круговой массив**. Эта процедура во многом напоминает создание прямоугольного массива.

1. Нарисуйте исходный объект, из которого вы будете создавать массив.
2. На вкладке **Главная** в разделе **Редактирование** выберите инструмент **Круговой массив**.
3. В соответствии с появившимся запросом щелкните на объекте массива и нажмите клавишу **Enter**. Отобразится запрос:

Укажите центральную точку массива или [Базовая точка/Ось вращения]:

4. Щелкните кнопкой мыши в том месте, где должен находиться центр окружности.
5. Введите количество элементов массива и нажмите клавишу **Enter**. Отобразится запрос:

Укажите угол для заполнения или [Выражение] <360>:

На этом этапе нужно ввести угол на окружности, на котором будут располагаться элементы массива, причем для заполнения угла по часовой стрелке следует ввести отрицательный угол.

6. Примите предлагаемый угол и два раза нажмите клавишу **Enter**. На экране появится созданный массив.

Если впоследствии вам понадобится отредактировать данный массив, можете легко сделать это с помощью управляющих маркеров. Это можно сделать следующим образом.

Выделите массив щелчком кнопкой мыши. На нем появятся управляющие маркеры. Средний квадратный маркер позволяет перемещать массив в новое место, второй квадратный маркер — изменять радиус, количество строк и элементов массива, а также угол его заполнения. Треугольный же маркер предназначен для поворота массива.

Кроме того, на ленте появится вкладка **Массив**, содержащая множество средств настройки.