

Змістовий модуль 2. Методи редагування двомірних графічних об'єктів.

Лекція 5

Тема 5. Редагування простих та складних об'єктів.

План:

1. Видалення, копіювання та переміщення об'єктів.
2. Дзеркальне відбиття об'єктів.
3. Подібність об'єктів.
4. Розмноження об'єктів у вигляді масиву.
5. Обертання об'єктів.
6. Масштабування та розтягування об'єктів.
7. Обрізання і подовження ліній.
8. Створення фасок і сполучень.


1. Видалення, копіювання та переміщення об'єктів.


В AutoCAD об'єкти можна легко редагувати, змінюючи їхню форму та розташування. Існує два підходи до редагування: можна спочатку викликати команду, а потім вибрати об'єкти, що потрібно редагувати, або спочатку вибрати об'єкти, а потім здійснювати їх редагування.


Команди редагування креслень представлені кнопками спеціальної панелі інструментів **Редактирование (Modify)** (рис.1).




Рисунок 1. Панель інструментів *Редактирование*

Команда **ERASE (Видалити)**  використовується для вилучення одного або кількох об'єктів. Якщо об'єкт видалений випадково, його можна відновити командою **OOPS**. Після запуску команди виводиться запит **Select objects:**, у відповідь на який потрібно курсором миші вибрати об'єкти, які необхідно видалити та натиснути кнопку **Enter**.

Команда **MOVE (Переміщення)**  здійснює переміщення одного або групи об'єктів. Після запуску команди виводиться запит **Select objects:**, у відповідь на який потрібно курсором миші вибрати об'єкти для переміщення. Другий запит команди (**Specify base point or displacement:**) потребує введення базової точки або відносного зміщення. У відповідь на третій запит (**Specify second point of displacement or**) можна вказати точку або натиснути **Enter**. Дві вказані точки задають вектор, що визначає, на яку відстань і в якому напрямку мають бути переміщені об'єкти.

Команда **COPY (Копіювати)**  - операції **Переміщення** та **Копіювання** відрізняються лише тим, що при переміщенні об'єкт переміщується на нове місце, а при копіюванні залишається і новий, і старий об'єкт, крім того, можна створити декілька копій, оскільки операція копіювання триває до її відміни.

2. Дзеркальне відбиття об'єктів.

У багатьох кресленнях присутні симетричні об'єкти. Часто буває зручно створювати половину або навіть чверть креслення об'єкта, а частину, якої бракує, формувати шляхом дзеркального відображення викресленого фрагменту (рис. 2). Команда **MIRROR (Дзеркало)**  створює дзеркальне відображення існуючих об'єктів відносно заданої осі симетрії. Після запуску команди та вибору об'єктів виводяться запити на першу та другу точки, що визначатимуть **вісь відображення**. Далі система просить вказати, чи потрібно видалити об'єкти-оригінали (**Delete source objects? [Yes/ No] :**). Щоб зберегти оригінали, достатньо натиснути **Enter**, а для їх видалення потрібно вибрати

опцію **Yes**. При дзеркальному відображенні тексти, атрибути та їх описи також відображаються дзеркально.

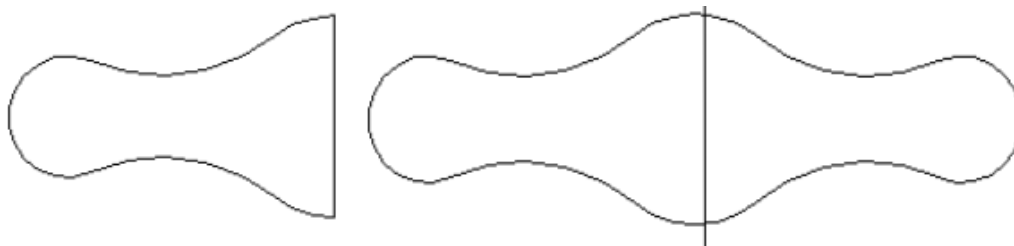



Рисунок 2. Використання команди «Дзеркальне відображення»

3. Подібність об'єктів.

Команда **OFFSET (Подібність)**  створює новий об'єкт, подібний за формою до вже існуючого (рис.3). Розміщення нового об'єкта задається або відстанню до вихідного об'єкта, або вибором точки, через яку він має проходити. Команду можна застосовувати до кіл, дуг, еліпсів та еліптичних дуг, відрізків, прямих, променів, поліліній та сплайнів.

Після запуску команди виводиться запит у відповідь на який потрібно вказати **величину зміщення** відносно вихідного об'єкту або вибрати опцію **Through**, якщо потрібно, щоб подібний об'єкт проходив через задану точку. Після визначення зміщення система виведе запити на вибір об'єкта (**Select object to offset or :**) та сторону зміщення (**Specify point on side to offset:**). Останні два запити команди повторюються, дозволяючи вибирати нові об'єкти для створення подібних. Щоб завершити команду, потрібно натиснути **Enter**.

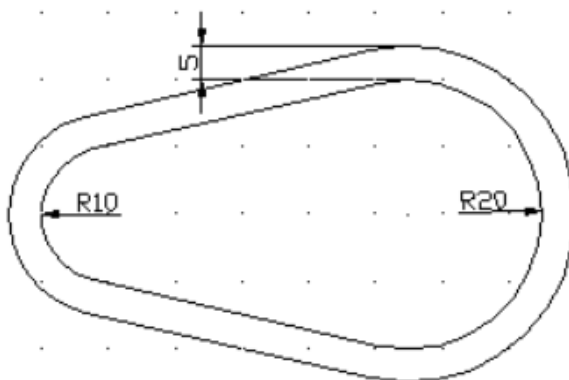



Рисунок 3. Подібність

4. Розмноження об'єктів у вигляді масиву.

Команда **ARRAY (Масив)**  дозволяє створювати копії об'єктів, розміщуючи їх у вигляді **прямокутного** або **кругового** масиву. Після запуску команди виводиться діалогове вікно **Масив** (рис.4). У його верхній частині містяться перемикачі **Прямокутний** і **Полярний масив**, що дозволяють вибрати тип масиву та кнопка **Вибір об'єктів**, яка забезпечує тимчасове закриття вікна для здійснення вибору об'єктів.

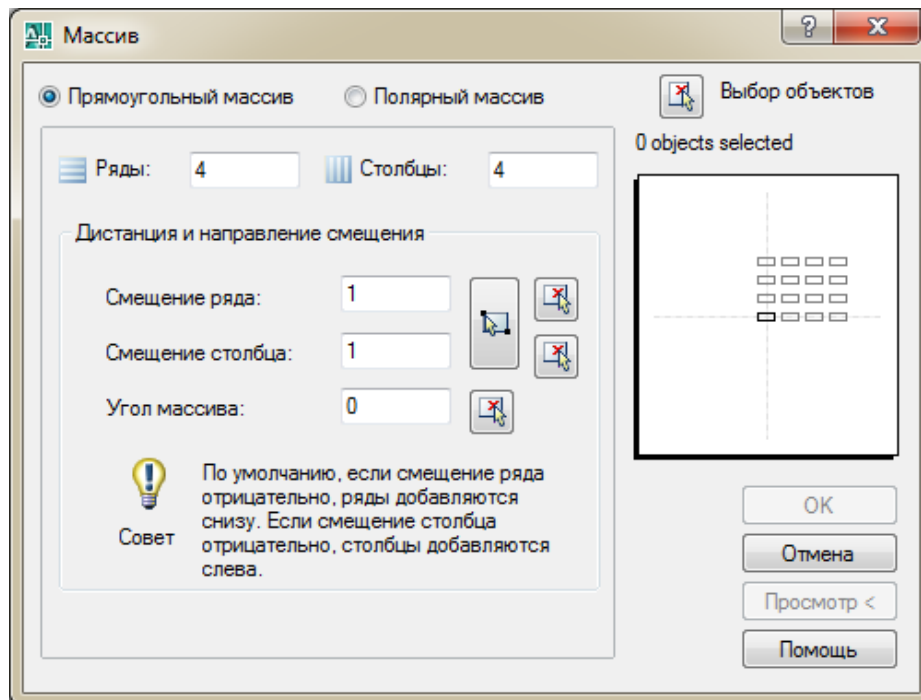


Рисунок 4. Вікно створення прямокутного масиву елементів

Справа під кнопкою **Вибір об'єктів** розміщене вікно перегляду. У ньому відображається структура масиву, що відповідає поточним установкам.

4.1. Прямокутний масив.

Прямокутний масив (Rectangular Array) створюється шляхом створення копій вибраних елементів таким чином, щоб вони розміщувалися у вигляді рядків та стовпчиків.

При виборі перемикача **Прямокутний масив** діалогове вікно **Масив** набуває вигляду, показаного на рис. 4. Поля введення **Рядки** та **Стовпці** призначені для завдання кількості відповідно рядків та стовпчиків масиву.

Кнопки та поля введення, розміщені в області **Дистанція та напрям зміщення**, дозволяють задати відстані між елементами масиву та його орієнтацію. Щоб задати відстань між рядками, потрібно ввести її числове значення в полі **Зміщення рядка** або ж натиснути розміщену справа кнопку **Вибір зміщення ряду** та показати відстань на екрані (вибором двох точок). Аналогічно відстань між стовпчиками можна задавати введенням значення в полі **Зміщення стовпця** або графічно, попередньо натиснувши кнопку **Вибір зміщення стовпця**.

Кнопка **Вибір обох зміщень** дозволяє задати одночасно обидві відстані, вказавши на екрані два проти лежні кути елементарної комірки масиву. При визначенні відстаней числовими значеннями слід мати на увазі, що при додатних значеннях копії будуть розташовуватися в додатних напрямках осей X та Y . При від'ємних значеннях напрямок розміщення копій змінюється на протилежний.

Поле введення **Кут масиву** та кнопка **Вибір кута масиву** дозволяють задати кут повороту масиву (відповідно числовим значенням чи двома точками на екрані).

4.2. Круговий масив.

Круговий масив (Polar Array) утворюється розміщенням копій вихідних об'єктів по колу навколо вибраної точки. Вікно Масивв режимі створення кругового масиву має вигляд, показаний на рис. 5.

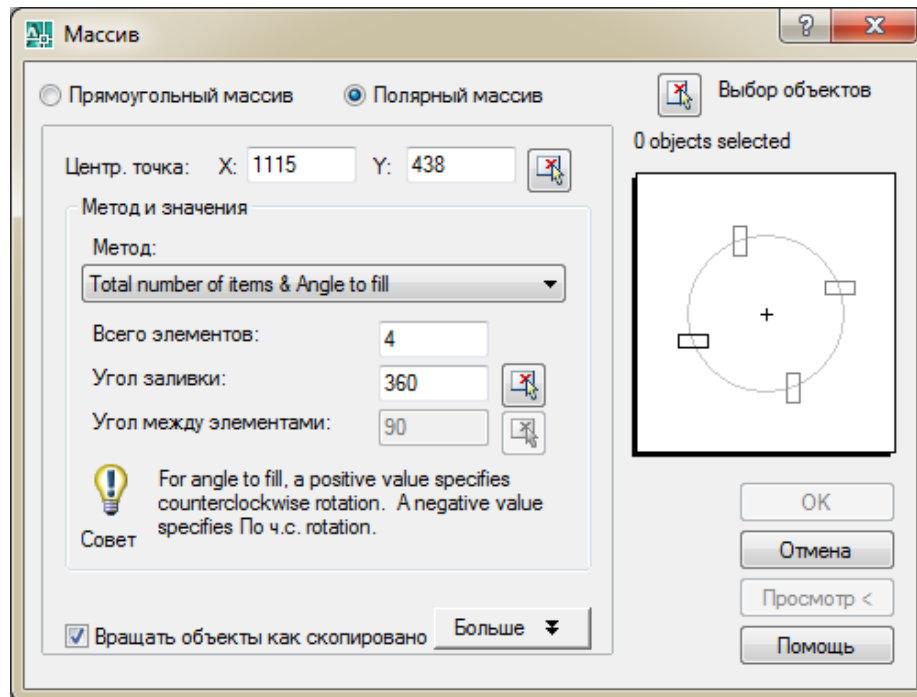


Рисунок 5. Вікно створення кругового масиву елементів

Опція **Центральна точка** дозволяє вказати центральну точку масиву, задавши її координати X та Y у відповідних полях введення або натиснувши кнопку **Вибір центральної точки** і вказавши точку на екрані.

У списку **Метод (Method)** вибирається метод завдання параметрів масиву:

- Total number of items & Angle to Fill (Загальна кількість елементів та кут заповнення);
- Total number of items & Angle between items (Загальна кількість елементів та кут між ними);
- Angle to Fill & Angle between items (Кут заповнення та кут між елементами).


Залежно від вибору у списку **Метод** стають доступними два з трьох, розміщених нижче списку, полів введення:

- Загальна кількість елементів;
- Кут заповнення;
- Кут між елементами.

За умовчанням масив будується проти годинникової стрілки. Щоб масив будувався в протилежному напрямку, потрібно задати від'ємне значення кута заповнення. Прапорець **Обертати об'єкти як скопійовано** забезпечує поворот

об'єктів при копіюванні. Якщо прапорець зняти, об'єкти при розміщенні в масиві будуть зберігати свою початкову орієнтацію.

5. Обертання об'єктів.

Команда **Rotate (Обертання)**  забезпечує поворот одного або групи об'єктів навколо заданої базової точки (рис.6). Послідовність запитів та дій користувача у процесі виконання команд наступна:

- 1) **Select objects:** - вибрати об'єкти, які потрібно повернути.
- 2) **Specify base point:** - вказати базову точку.
- 3) **Specify rotation angle or [Reference]:** - вказати кут повороту або вибрати опцію.

У випадку вибору опції **Reference** система виводить додаткові запити:

- 1) Specify the reference angle <0: - задати опорний кут;
- 2) Specify the new angle: - задати новий кут.

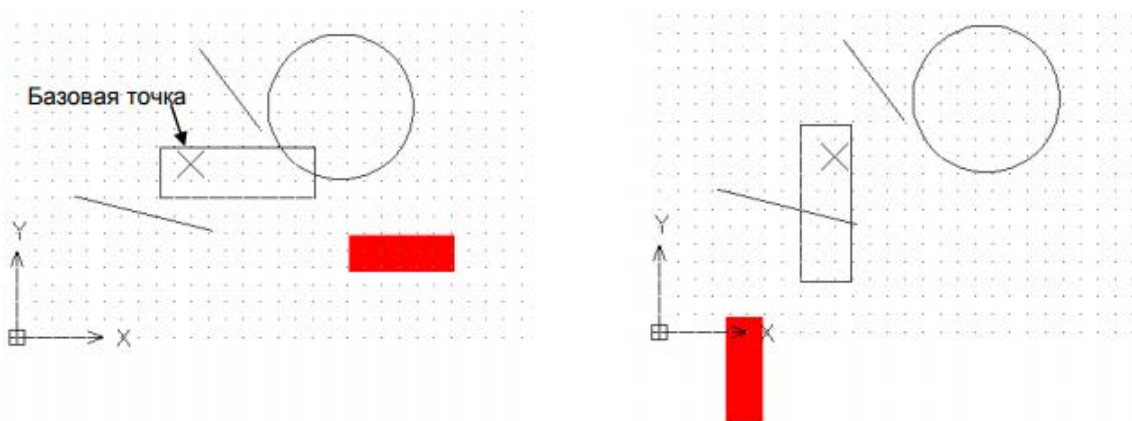




Рисунок 6. Використання команди «Обертання»


6. Масштабування та розтягування об'єктів.

Команда **SCALE (Шкала)**  використовується для масштабування об'єктів. Запуск команди ініціює запит на вибір об'єктів (**Select objects:**). Після вибору об'єктів пропонується вказати базову точку (**Specify base point:**). Наступний запит потребує завдання **масштабного коефіцієнта** або вибору опції. Опція **Reference** дозволяє здійснювати масштабування за довжиною опорного відрізка. За нього часто приймають один із вимірів об'єкта. При цьому задаються поточна довжина опорного відрізка та його нова довжина

після перетворення. Після вибору опції виводиться запит на довжину опорного відрізка (**Specify reference length <1>:**) та на нову довжину (**Specify new length:**).

Команда **STRETCH (Розтягнути)**  використовується для розтягування об'єкта шляхом переміщення його частини. Після запуску команди виводиться запит на вибір об'єктів для розтягування. Вибір дозволяється здійснювати тільки січною рамкою або січним багатокутником. Після закінчення вибору потрібно вказати **базову точку (Specify base point or displacement:)** та точку переміщення. Якщо у відповідь на запит другої точки натиснути **Enter**, то координати першої (базової) точки будуть інтерпретуватися як відносне зміщення вздовж осей X, Y, Z

7. Обрізання і подовження ліній.

Команда **TRIM (Обрізати)**  обрізає існуючий графічний примітив до вибраної ріжучої кромки. Обрізати можна дуги, кола, еліптичні дуги, відрізки, полілінії, промені, сплайни, прямі. Ріжучими кромками можуть будь-які геометричні примітиви (рис.7).

Після запуску команди система виводить повідомлення про поточні значення системних змінних, що керують процесом обрізання, а також перший запит: **Select objects: (Вкажіть об'єкт)**. У відповідь курсором миші потрібно вибрати об'єкти, що будуть слугувати ріжучими кромками. Наступний запит системи потребує вибору об'єктів для обрізання або вибору опції. Якщо в момент вибору об'єктів утримувати натиснутою клавішу Shift, то об'єкти будуть не обрізатися, а видовжуватися до найближчої кромки.

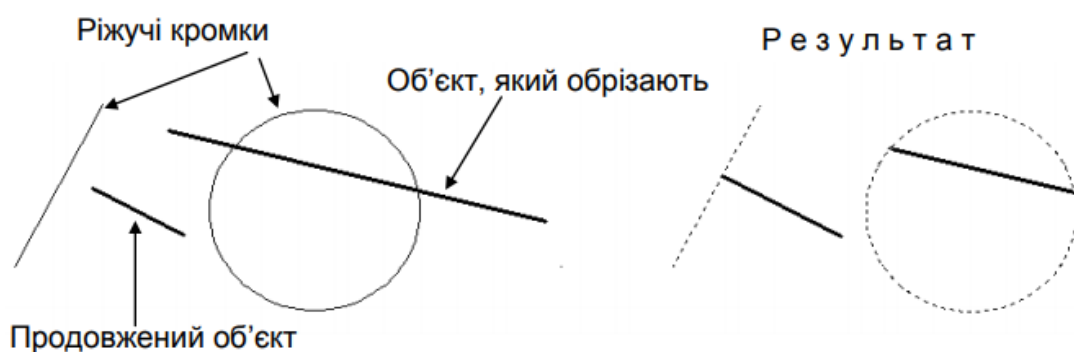




Рисунок 7. Обрізання та продовження об'єктів

Команда **EXTEND (Розширити)**  призначена для продовження об'єктів до заданої границі. Вона має такі ж опції, як і команда **TRIM**, але замість ріжучих кромок пропонується вибрати граничні кромки (рис.7). Після вибору граничних кромок потрібно вибрати об'єкти для продовження або опцію для зміни режиму роботи команди. Вибір об'єкта при натиснутій клавіші Shift призведе до перемикання в режим обрізання об'єкта.


8. Створення фасок і сполучень.

Команда **CHAMFER (Фаска)**  призначена для побудови фасок. Фаски будуються для відрізків, поліліній, прямих та променів. Фаску можна задавати двома лінійними розмірами (довжинами катетів) або одним лінійним та одним кутовим.

Після запуску команди система виводить повідомлення про поточний режим та параметри, що використовується за умовчанням, а також запит на вибір першого з двох відрізків, для яких будується фаска (**Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/mUltiple]:**). Після вибору відрізка виводиться запит на вибір другого відрізка (**Select second line:**). В результаті будується фаска з параметрами за умовчанням і команда закінчується. В разі необхідності зміни якихось параметрів потрібно у відповідь на перший запит вибрати відповідну опцію:

- **Polyline** – використовується при необхідності зняти фаску на всіх вершинах полілінії. Вибір цієї опції ініціює запит **Select 2D polyline:**, у відповідь на який потрібно вказати полілінію. Лінії фасок стають новими сегментами полілінії. Якщо полілінія містить сегменти, які коротші від довжини фаски, то для цих сегментів фаски не будуються.
- **Distance** - дозволяє задати нові значення довжин фаски вздовж першого та другого відрізків. Значення потрібно відповідно вказати на запити **Specify first chamfer distance:** та **Specify second chamfer distance:**.
- **Angle** - використовується, коли необхідно побудувати фаску при відомій довжині катета фаски на відрізку, що вибирається першим, та значенню кута відносно цього відрізка.

- **Trim** - визначає, чи потрібно обрізати вибрані відрізки до кінцевих точок фаски.
- **Method** - дозволяє призначити метод побудови фаски (за двома довжинами чи за довжиною та кутом), що буде використовуватися за умовчанням.
- **multiple** - дозволяє в процесі одного сеансу команди побудувати декілька фасок. При виборі цієї опції основний запит та запит на вибір другого відрізка повторюються, доки не буде натиснута клавіша Enter.

Команда **FILLET (Кромка)**  виконує спряження дугою заданого радіусу відрізків, дуг, кіл, еліпсів та еліптичних дуг, сегментів поліліній, променів, прямих, сплайнів.

Після запуску команди система виводить повідомлення про поточний режим та параметри, що використовуються за умовчанням, а також запит на вибір першого з двох об'єктів, для яких виконується спряження (**Select first object or [Polyline/Radius/Trim/multiple]:**). Після вибору об'єкта виводиться запит на вибір другого об'єкта. В результаті виконується спряження вибраних об'єктів з параметрами за умовчанням і команда закінчується. В разі необхідності зміни якихось параметрів потрібно у відповідь на перший запит вибрати відповідну опцію:

- **Polyline** – використовується тоді, коли потрібно побудувати дуги спряження у всіх точках перетину лінійних сегментів двовимірної полілінії.
- **Radius** - дозволяє задати радіус дуги спряження (відповідно на запит Specify fillet radius:). При нульовому значенні радіуса об'єкти просто обрізуються або видовжуються до точки перетину без побудови дуги спряження.
- **Trim** - дозволяє вибрати режим спряження, при якому об'єкти або обрізуються/видовжуються до точки перетину з дугою спряження, або залишаються без зміни.
- **multiple** - дозволяє в процесі одного сеансу команди побудувати декілька спряжень.

Після вибору команди «Фаска» або «Скругління» треба в командному рядку клацнути по слову «Длина» (і ввести два катети фаски) чи відповідно «Радиус».

Питання для самоконтролю:

1. Перелічіть команди редагування.
2. Як видалити геометричний примітив?
3. Як скопіювати виділені об'єкти?
4. У яких випадках використовується дзеркальне відбиття об'єктів?
5. У яких випадках доцільно використовувати масиви об'єктів?
6. Які види масивів об'єктів ви знаєте?
7. Назвіть відмінності між командами ШКАЛА та РОЗТЯГНУТИ.
8. Якими елементами визначається сполучення?