

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет «Запорізька політехніка»

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до проведення практичних і самостійних занять з дисципліни  
«Інженерна та комп'ютерна графіка» до теми:  
«Графічна система AutoCAD. Команди редагування»  
для студентів технічних спеціальностей  
всіх форм навчання

Методичні вказівки до проведення практичних і самостійних занять з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» до теми: «Графічна система AutoCAD. Команди редагування» для студентів технічних спеціальностей всіх форм навчання /Укл. С.А.Бовкун, М.В.Скоробогата – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2025. – 34 с.

Укладачі: С.А.Бовкун, старш.викладач,  
М.В.Скоробогата, старш.викладач

Рецензент: О.В.Лютова, доцент, к.т.н.

Відповідальний  
за випуск М.В.Скоробогата, старш.викладач

Затверджено  
на засіданні кафедри  
«Інтегровані технології  
зварювання та моделювання  
конструкцій»  
Протокол № 5  
від «26» листопада 2025 р

Рекомендовано до видання  
НМК Інженерно-фізичного  
факультету  
Протокол № 4  
від «17» грудня 2025 р.

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Методи вибору та виділення об'єктів.....	6
2 Команди редагування.....	8
2.1 Команда Erase (Стерти).....	8
2.2 Команди Move (Перенести) та Copy (Копіювати).....	8
2.3 Команда Rotate (Повернути).....	9
2.4 Команда Trim (Обрізати).....	9
2.5 Команда Extend (Подовжити).....	10
2.6 Команда Mirror (Дзеркало).....	11
2.7 Команда Offset (Подоба).....	11
2.8 Команда Array (Масив).....	12
2.9 Команда Scale (Масштаб).....	17
2.10 Команда Stretch (Розтягнути).....	18
2.11 Команда Chamfer (Фаска).....	18
2.12 Команда Fillet (Спряження).....	20
2.13 Команда Explode (Розчленувати).....	21
2.14 Команда Break (Розрив).....	21
2.15 Редагування за допомогою маркерів.....	22
3 Вправа «Команди редагування».....	24
3.1 Фрагмент №1. Команди: Fillet, Chamfer, Scale.....	24
3.2 Фрагмент №2. Команди: Offset, Copy, Rotate, Trim, Break....	26
3.3 Фрагмент №3. Команда Mirror.....	28
Запитання для самоконтролю.....	33
Перелік джерел посилання.....	34

## ВСТУП

Ці методичні вказівки призначені для студентів, які вивчають курс «Інженерна та комп'ютерна графіка» денної та заочної форми навчання.

В даний час науково-технічного прогресу та ринкових відносин дуже важко виконувати роботу, пов'язану з конструкторськими розробками без застосування сучасних комп'ютерних технологій. Одним із лідерів систем автоматизованого конструювання (проектування) можна вважати AutoCAD.

Вміння працювати в програмі AutoCAD допомагає інженерам проєктувальникам та архітекторам виконувати швидко та якісно машинобудівні, архітектурно-будівельні кресленики будівель будь-якої складності. Електротехнікам і радіоінженерам швидко та якісно створювати кресленики будь-яких електричних схем. Дизайнерам оперативно виконувати кресленики інтер'єрів та при необхідності розмішувати меблі та інші предмети інтер'єру на плані будівлі. За допомогою AutoCAD дизайнери створюють кресленики в галузі ландшафтного дизайну та кресленики планів місцевості, генпланів та геодезичні кресленики. Проєктувальники внутрішніх інженерних систем виконують кресленики інженерних систем вентиляції, опалення, водопостачання, каналізації, електропостачання, створюють кресленики аксонометричних схем.

Ця система є зручним інструментом для створення конструкторської та текстової документації, що зберігається в електронному вигляді. Розробники системи AutoCAD безперервно розвивають та вдосконалюють свій продукт.

Переваги роботи в системі AutoCAD:

- Наочність та презентабельність. Крім створення двовимірних креслень, система дозволяє моделювати тривимірні об'єкти та відображати їх у вигляді реалістичних наочних фотографій, причому у будь-якому ракурсі та в будь-якій проєкційно-образотворчій системі. 3D-моделювання в AutoCAD стало наочнішим і дозволяє прискорити проєктні роботи та випуск документації, значно спрощено побудову 2D-зображень за 3D-моделями. Для AutoCAD доступні тисячі надбудов, що дозволяє задовольнити потреби широкого кола користувачів.

- Висока продуктивність праці та якість документації. Система забезпечує підвищення якості та продуктивності праці в десятки, а то й у сотні разів. Це пов'язано з можливістю передачі електронної інформації з технологічного ланцюжка для виконання наступних операцій різними фахівцями (дизайнерами, механіками, технологами, економістами і т.п.). Можливість вибору нового варіанта конструкції з урахуванням електронних прототипів.

- Підвищення рівня проєктування. Звільнення від рутинних операцій (креслення, компонування, виправлення помилок і т.п.) підвищує рівень інженерного та технологічного аналізу виробу або споруди, що проєктується (вивільняється час проєктування).

- Автоматизація процесів всього ланцюга проєктування та виробництва. Створення електронної моделі виробу, що конструюється, або споруди сприяє становленню автоматизованих систем управління проєктом (АСУП) і технологічним виробництвом (АСУ ТП, верстати з числовим програмним управлінням).

## 1 МЕТОДИ ВИБОРУ ТА ВИДІЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ

Програма AutoCAD дозволяє не тільки креслити об'єкти, але і редагувати вже накреслені.

В AutoCAD під поняттям «редагування» об'єктів розуміють операції, що приводять до зміни параметрів та властивостей об'єктів, їх розмірів, місця розміщення, зміни кількості об'єктів та їхніх пропорцій, видаленню об'єктів. За допомогою команд редагування можна побудувати дзеркальне відображення об'єкта чи групи об'єктів, пропорційно збільшувати або зменшувати їх, поділити об'єкт на певну кількість частин [1].

В AutoCAD для більшості команд є два варіанти виконання операцій редагування, які відрізняються послідовністю вибору команди та об'єктів:

1-й варіант – спочатку викликається команда, а потім вибираються об'єкти, над якими буде виконуватись редагування;

2-й варіант – спочатку вибираються об'єкти, а потім викликається команда редагування.

Однак деякі команди виконуються за першим варіантом. Наприклад, E $X$ tend (Подовжити) та TRim (Обрізати) вимагають спочатку викликати їх, а потім вказувати об'єкти, над якими ці операції будуть виконуватись.

Команди редагування знаходяться на панелі «Modify» вкладки «Головна» (рис. 1.1)

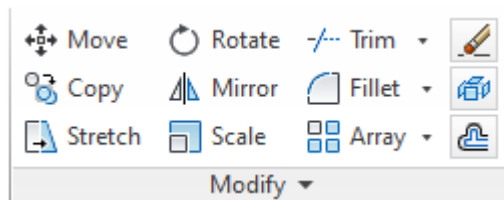


Рисунок 1.1 – Команди панелі «Modify (Редагування)»

Усі операції редагування починаються з вибору об'єктів [2].

Після виклику команди редагування (в ситуації, коли немає вибраних об'єктів) AutoCAD виведе запрошення «Select objects (Виберіть об'єкти)». Для вибору об'єкту необхідно встановити приціл

(маленький квадратик у центрі перехрестя) на зображення об'єкта і клацнути лівою кнопкою миші (рис. 1.2а).

Якщо об'єкт вибрано, його зображення стає пунктирним і з'являються маленькі квадратики, названі маркерами («ручками»).

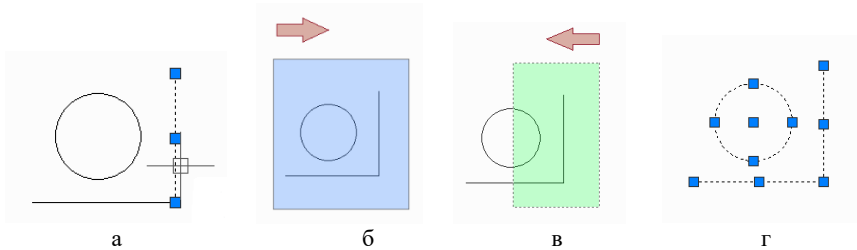


Рисунок 1.2 – Способи вибору об'єктів

AutoCAD буде повторювати запрошення «Виберіть об'єкти»;., тому можна вибрати стільки об'єктів, скільки потрібно. Коли всі об'єкти будуть вибрані треба натиснути клавішу <Enter> у відповідь на чергове запрошення.

Відмінити виділення окремих об'єктів можна клацанням миші з натиснутою клавішею < Shift >.



Для виділення групи об'єктів AutoCAD пропонує використання рамки вибору(рис. 1.2б) або січної рамки у вигляді пунктиру (рис. 1.2в). В кожному з цих випадків необхідно вказати на екрані дві точки діагоналі рамки, яка накріє потрібні об'єкти або їх частини.

Якщо рамка вибору будується зліва направо – виділяться лише ті об'єкти, що цілком потрапили в рамку (рис. 1.2г).

Якщо рамка вибору будується справа наліво (рамка в цьому випадку пунктирна), всі об'єкти, що цілком чи частково потрапили в область, обмежену пунктирною рамкою, будуть виділені (рис. 1.2г).



## 2 КОМАНДИ РЕДАГУВАННЯ

### 2.1 Команда *Erase (Стерти)*

Щоб видалити об'єкт, досить вибрати його і клацнути на піктограмі . Можна зробити і навпаки - клацнути на піктограмі , а потім вибрати об'єкт.

Видалити (вже виділений) об'єкт можна також з клавіатури клавішею <Delete>.

### 2.2 Команди *Move (Перенести)* та *Copy (Копіювати)*

Ці команди «Перенести»  та «Копіювати»  відрізняються одна від одної тим, що при переміщенні об'єкт переміщується на нове місце, а при копіюванні залишається як вибраний об'єкт так і новий скопійований. Крім того, можна створити декілька копій, оскільки операція копіювання триває до її відміни. Після вибору об'єктів при копіюванні і переміщенні потрібно вказати базову точку відносно якої відбуватиметься копіювання або переміщення. Ця точка може не належать вибраному об'єкту.

Можна скористатися ще одним традиційним прийомом - вирізання/вставлення об'єктів за допомогою системного буфера Windows:

- вибрати об'єкти для переміщення;

- натиснути праву кнопку миші і вибрати з контекстного меню *Clipboard (Буфер обміну)* (рис. 2.3) команду *Cut (Вирізати)/Copy (Копіювати)*;

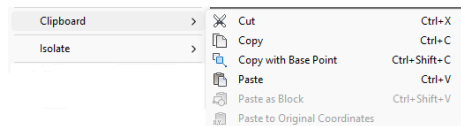



Рисунок 2.3 – Переміщення та копіювання об'єктів за допомогою системного буфера Windows

- ще раз викликати на екран контекстне меню правою кнопкою миші, але цього разу виберіть команду *Paste (Вставити)*. AutoCAD запитає про точку вставки — її можна вказати за допомогою об'єктної прив'язки або ввести координати точки з клавіатури в командний рядок.

### 2.3 Команда *Rotate (Повернути)*

Команда «*Повернути*»  дозволяє повертати об'єкт або групу об'єктів навколо базової точки. Після виклику команди і вибору об'єктів команда видає наступні запити:

*Specify base point (Базова точка):*

*Specify rotation angle or (Кут повороту) або [Сору(Копія)/Reference (Опорний кут)]<0>:*

Після вибору базової точки вказують кут повороту.


Кут повороту вводять в командний рядок та підтверджують клавішею *<Enter>* або за допомогою покажчика миші і фіксуванням лівою кнопкою миші (ЛКМ).

Команда *Повернути* має наступні опції:

- *Копія* – дозволяє повертати об'єкт, одночасно створюючи його копію і залишаючи початковий об'єкт в поточному положенні;

- *Опорний кут* – при виборі опції пропонується вибрати початковий кут відносно якого буде задано новий кут. Опорний кут може не співпадати з поточним кутом повороту об'єкта.

### 2.4 Команда *Trim (Обрізати)*

Команда *Обрізати*  дозволяє видалити частину об'єкта точно по ріжучий кромці (рис. 2.4).

Команда «*Обрізати*» дозволяє видалити частину об'єкта, якщо він з однієї або з двох сторін перетинається іншим об'єктом, обрізати можна дуги, відрізки, кола т. п. Обрізання об'єкта здійснюється до іншого об'єкта, який визначає точку обрізання. Об'єкт, який визначає точку обрізання, називається ріжучою кромкою.

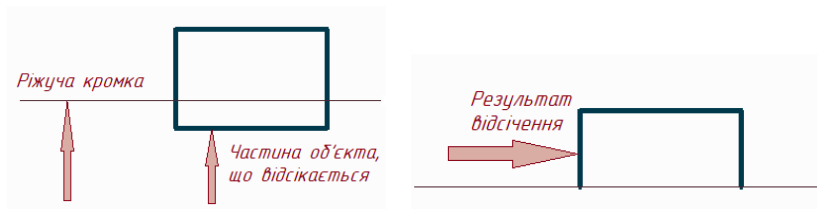


Рисунок 2.4 – Робота команди Обрізати

Після виклику команди спочатку потрібно вказати ріжучу кромку, а потім вказати сам об'єкт, що обрізається, з того боку, де його необхідно обрізати.

Після виклику команди *Обрізати* і вибору ріжучих кромок для команди можна задати наступні опції:

- *Fence (Лінія)* – задає лінію вибору як послідовність тимчасових лінійних сегментів, заданих з допомогою двох або більше точок;
- *Crossing (Секрамка)* – дозволяє вибрати об'єкти з допомогою січної рамки;
- *Project (Проекція)* – команда обрізає об'єкти, що пересікаються ріжучою кромкою в 3D просторі;
- *Edge (Кромка)* - визначення способу обрізки по продовженій кромці іншого об'єкта в 3D просторі.

## 2.5 Команда *Extend (Подовжити)*

Команда «*Подовжити*» подовжує об'єкти до вказаної граничної кромки (рис. 2.5). В якості граничної кромки може бути відрізок, дуга або полілінія.

Після виклику команди спочатку вибираються ті об'єкти, які є граничними кромками, а потім ті об'єкти, які подовжуються.

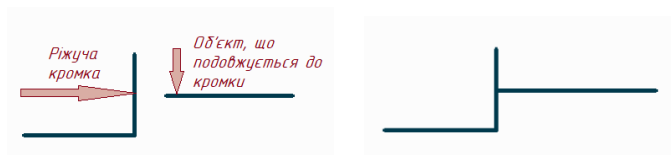


Рисунок 2.5 – Робота команди Подовжити

## 2.6 Команда *Mirror* (Дзеркало)



У багатьох кресленнях присутні симетричні об'єкти. Для симетричних об'єктів можна створити лише одну половину об'єкта, а для створення другої половини дзеркально відобразити їх відносно осі симетрії. Для завдання осі потрібно вказати дві точки на кресленні (рис. 2.6). Можна вибрати видалення або зберігання початкового об'єкту.

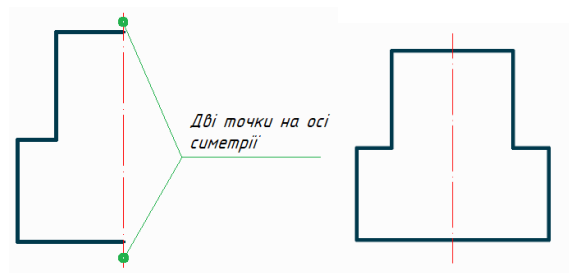


Рисунок 2.6 – Робота команди Дзеркало

## 2.7 Команда *Offset* (Подоба)

Для створення нового об'єкту, подібного тому, що є і розташованому на заданій відстані від нього, використовується

команда *Offset* .

Після запуску команда видає запит:

*Specify offset distance or (Вкажіть відстань усунення) або [Through (Через)/Erase (Видалити)/Layer (Шар)]:*

Наступним кроком система відповість запрошенням:

*Select object to offset or (Виберіть об'єкт для суміщення) або [Exit (Вихід)/Undo (Скасувати)]:*

Треба вибрати один з об'єктів (рис. 2.7), клацнувши на ньому мишею (у цій команді для вибору не можна використати рамку).

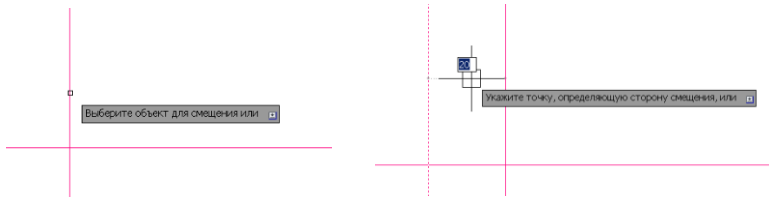


Рисунок 2.7 – Робота команди Суміщення

Після першого клацання по об'єкту з'явиться наступний запит:  
*Specify point on side to offset or (Вкажіть точку, що визначає бік зміщення):*

У відповідь на цей запит треба вказати мишею, з якого боку відносно об'єкта створюватиметься йому подібний.

Натиснути *Enter* для виходу з команди.

Команда не працює із задалегідь вибраними об'єктами.

## 2.8 Команда *Array* (Масив)

Команда *Масив* передбачає можливість створення трьох типів масивів: прямокутного, кругового і масиву по траєкторії (рис. 2.8).

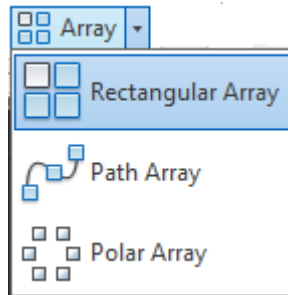

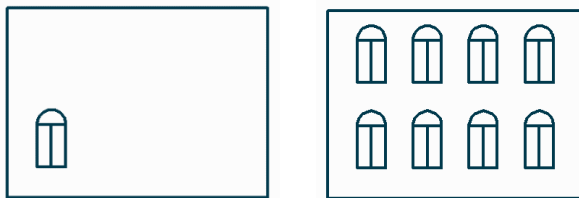


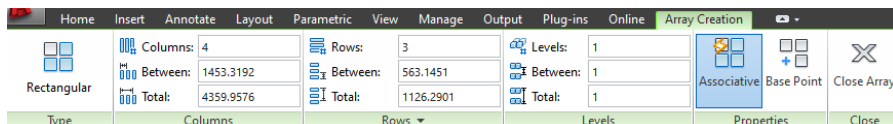
Рисунок 2.8 – Можливості команди Масив

Для *Rectangular Array* (Прямокутного масиву)  можна задати число рядків, стовпців, а також рівнів масиву, відстань між рядками і стовпцями, а також кут повороту масиву об'єктів відносно траєкторії (рис. 2.9).

Рисунок 2.9 – Робота команди *Прямокутний масив*

Після виклику команди необхідно вибрати об'єкт або об'єкти для створення масиву. Підтвердити вибір об'єктів, натиснувши клавішу *Enter*.

Далі задаються параметри масиву, або за допомогою опцій в командному рядку, або за допомогою контекстної вкладки, що з'явилася, *Array Creation (Створення масиву)* (рис. 2.10). Зручніше і наочніше встановлювати параметри за допомогою контекстної вкладки

Рисунок 2.10 – Створення *Прямокутного масиву*

Розглянемо параметри масиву, які можна встановити за допомогою контекстної вкладки *Створення масиву*.

**Панель *Type (Тип)*** – інформує про тип масиву, в цьому прикладі *Прямокутний*.

#### **Панель *Columns (Стовпці)*.**

- *Стовпці* – вказується кількість стовпців;
- *Between (Між)* – задається відстань між стовпцями. Вказуючи цей параметр загальна довжина масиву розраховується виходячи з вказаного значення і кількості стовпців;
- *Total (Всього)* – задається загальна довжина масиву. Вказуючи цей параметр відстань між стовпцями розраховується виходячи з вказаного значення і кількості стовпців.

#### **Панель *Rows (Строки)*.**

- *Строки* – вказується кількість рядків;

- *Between (Між)* – задається відстань між рядками. Вказуючи цей параметр загальна довжина масиву розраховується виходячи з вказаного значення і кількості рядків;

- *Total (Всього)* – задається загальна відстань між першим і останнім рядками. Вказуючи цей параметр відстань між рядками розраховується виходячи з вказаного значення і кількості стовпців.

**Панель *Levels (Рівні)*** – на цій панелі задається кількість елементів по осі *Z* і тим самим створюється тривимірний масив.

- *Рівні* – вказується кількість рівнів по осі *Z*;

- *Between (Між)* – задається відстань між рівнями. Вказуючи цей параметр загальна довжина масиву по осі *Z* розраховується виходячи з вказаного значення і кількості рядків;

- *Total (Всього)* – задається загальна довжина масиву. Вказуючи цей параметр відстань між рівнями по осі *Z* розраховується виходячи з вказаного значення і кількості стовпців.


**Панель *Properties (Властивості)***.

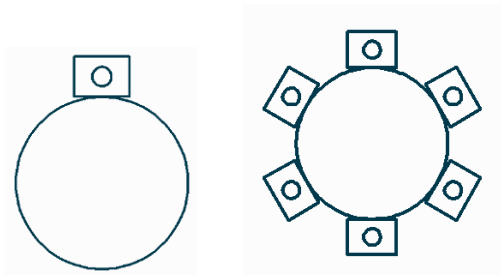
- *Associative (Асоціативний)* – якщо масив асоціативний, то його можна редагувати після завершення побудови. Асоціативний масив буде єдиним об'єктом.

Не асоціативний масив після створення розчленовується на окремі об'єкти і редагування не можливе.

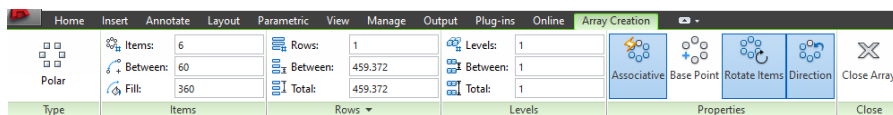
- *Base Point (Базова точка)* – примусово задає положення базової точки масиву. У базовій точці відобразатиметься ручка для редагування масиву.

**Панель *Close (Закрити)*** – містить кнопку завершення побудови масиву. Після завершення роботи з масивом параметри можна відредагувати, якщо він асоціативний. Інакше редагувати створений масив буде неможливо.

Для *Polar Array (Кругового масиву)*  визначається кількість об'єктів, центр, навколо якого вони розташовуватимуться, кут заповнення, спосіб заповнення масиву – з поворотом об'єктів або без повороту (рис. 2.11).

Рисунок 2.11 – Робота команди *Кругової масив*

Після виклику команди та вибору об'єкта або об'єктів для створення масиву задаються параметри масиву за допомогою опцій в командному рядку, або за допомогою контекстної вкладки *Array Creation (Створення Масиву)* (рис. 2.12). Зручніше і наочніше встановлювати параметри за допомогою контекстної вкладки.

Рисунок 2.12 – Створення *Кругового масиву*

Розглянемо параметри масиву, які можна встановити за допомогою контекстної вкладки *Створення Масиву*.

**Панель *Type (Тип)*** – інформує про тип масиву, в цьому прикладі *Круговий*.

#### **Панель *Items (Елементи)*.**

- *Число елементів* – визначає кількість елементів;
- *Between (Між)* – визначає кут між елементами. Вказуючи цей параметр кут заповнення масиву розраховується виходячи з вказаного значення і кількості елементів;

- *Fill (Кут заповнення)* – визначає кут заповнення масиву. Вказуючи цей параметр кут між елементами визначається виходячи з вказаного значення і кількості елементів;

#### **Панель *Rows (Строки)*.**

- *Строки* – вказується кількість рядків в круговому масиву;

- *Between (Між)* – задається відстань між рядками. Вказуючи цей параметр загальна відстань між рядками розраховується виходячи з вказаного значення і кількості рядків;

- *Total (Всього)* – задається загальна відстань між першим і останнім рядками. Вказуючи цей параметр відстань між рядками розраховується виходячи з вказаного значення і кількості стовпців.

**Панель *Levels (Рівні)*** – на цій панелі задається кількість елементів по осі Z і тим самим створюється тривимірний масив.

- *Рівні* – вказується кількість рівнів по осі Z;

- *Between (Між)* – задається відстань між рівнями. Вказуючи цей параметр загальна довжина масиву по осі Z розраховується виходячи з вказаного значення і кількості рядків;

- *Total (Всього)* – задається загальна довжина масиву. Вказуючи цей параметр відстань між рівнями по осі Z розраховується виходячи з вказаного значення і кількості стовбців.

**Панель *Properties (Властивості)***.


- *Associative (Асоціативний)* – якщо масив асоціативний, то його можна редагувати після завершення побудови. Асоціативний масив являється єдиним об'єктом. Не асоціативний масив після створення розчленовується на окремі об'єкти і редагуванню не підлягає;

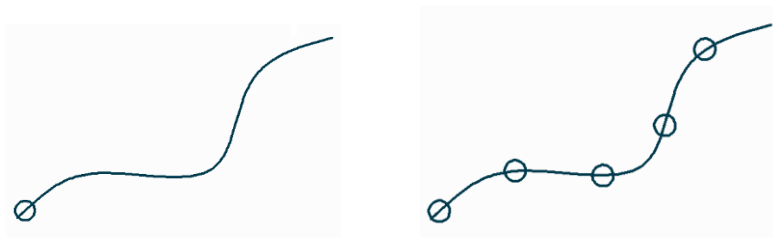
- *Base Point (Базова точка)* – примусово задає положення базової точки масиву. У базовій точці відобразатиметься ручка для редагування масиву;

- *Rotate Items (Поворот елемента)* – визначає чи будуть обертатися елементи в масиві;

- *Direction (Напрявлення)* – визначає напрям масиву: за годинниковою стрілкою або проти годинникової стрілки.

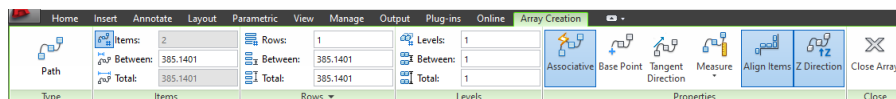
**Панель *Close (Закрити)*** – містить кнопку завершення побудови масиву.

Для *Path Array (Масиву за траєкторією)*  обирається довільна (2D або 3D траєкторія), визначається кількість об'єктів, відстань між ними, а також орієнтацію об'єктів.

Рисунок 2.13 – Робота команди *Масив по траєкторії*

За допомогою масиву по траєкторії можна рівномірно розподілити копії початкового об'єкта уздовж заданої траєкторії (рис. 2.13). Траєкторія може бути лінією, полілінією, 3D полілінією, сплайном, спіраллю, дугою, колом або еліпсом.

Далі задаються параметри масиву, або за допомогою опцій в командному рядку, або за допомогою контекстної вкладки *Створення масиву* (рис. 2.14).

Рисунок 2.14 – Створення *Масиву по траєкторії*

## 2.9 Команда *Scale (Масштаб)*

Команда *Масштаб* дозволяє змінити розмір (рис. 2.15) вибраних об'єктів одночасно по осях X, Y, Z відповідно до коефіцієнта масштабування. Коефіцієнт масштабування множить розміри вибраних об'єктів на вказаний масштаб. Значення коефіцієнта масштабування більше 1 збільшує об'єкти, значення менше 1 – зменшує.

Базова точка може знаходитися у будь-якому місці креслення. Якщо вибрана базова точка знаходиться на вибраному об'єкті, вона стає точкою прив'язки для масштабування.

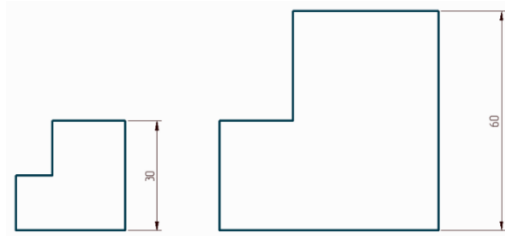


Рисунок 2.15 – Робота команди Масштаб

### 2.10 Команда *Stretch* (Розтягнути)

Об'єкти, які частково перебувають у січній рамці, розтягуються (рис. 2.16,а). Об'єкти, які повністю включені в січу рамку, або виділені окремо, переміщуються, а не розтягуються (рис. 2.16,б). Не може бути виконано розтягування деяких типів об'єктів, таких як кола, еліпси та блоки.

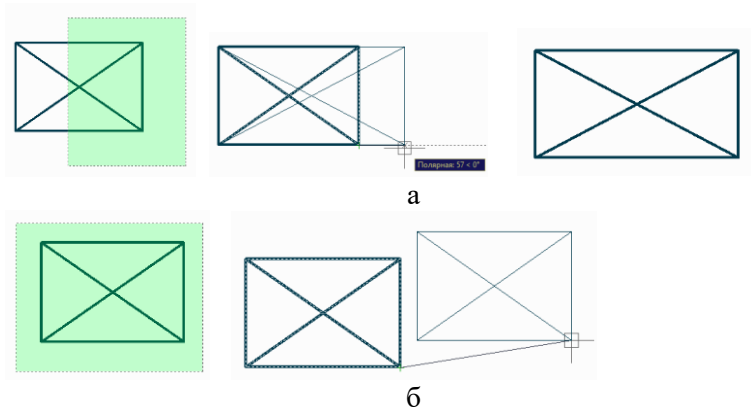



Рисунок 2.16 – Робота команди Розтягнути

### 2.11 Команда *Chamfer* (Фаска)

Команда *Фаска*  створює фаски на кутах, утворених двома прямими, що перетинаються.

Після запуску команда видає повідомлення про розміри катетів фаски (*Select first line or*), які були встановлені раніше. За замовчуванням, під час першого запуску команди, поточні значення катетів фаски дорівнюють нулю.

Якщо поточні параметри фаски не влаштовують, то необхідно встановити необхідні параметри фаски. Вибирається одна з двох опцій:

*Distance (Довжини)* – для формування фаски по двох катетах.

Після вибору опції *Довжина* треба ввести необхідні значення катетів, після чого система видає запит на вибір об'єктів. В результаті сформується фаска (рис. 2.17,а), яка підрізатиме першу вибрану пряму на величину першої довжини фаски, а другу – на величину другої довжини фаски.

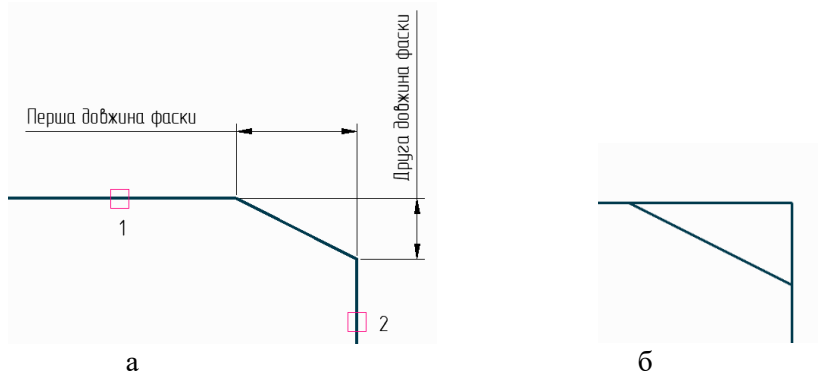


Рисунок 2.17 – Робота команди Фаска, опції Довжина

Система дає можливість побудови фаски без обрізання початкових відрізків (рис. 2.17,б). Для цього вибирають опцію *Trim (Обрізка)* та задається режим обрізання.

*Кут* – для формування фаски по катету і куту.

Якщо для формування фаски вибрана опція *Кут*, то необхідно ввести по черзі першу довжину фаски та кут фаски (рис. 2.18).

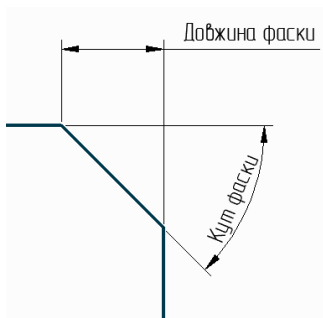


Рисунок 2.18 – Робота команди Фаска, опції Кут

Після установки необхідних параметрів фаски система видає запит про вибір об'єктів.

Під час повторного запуску команда сформує повідомлення про встановлені параметри і знову видає запит про вибір об'єктів.

## 2.12 Команда *Fillet* (Спряження)

Команда *Спряження* здійснює сполучення двох відрізків, дуг, кіл або лінійних сегментів полілінії (рис. 2.19).

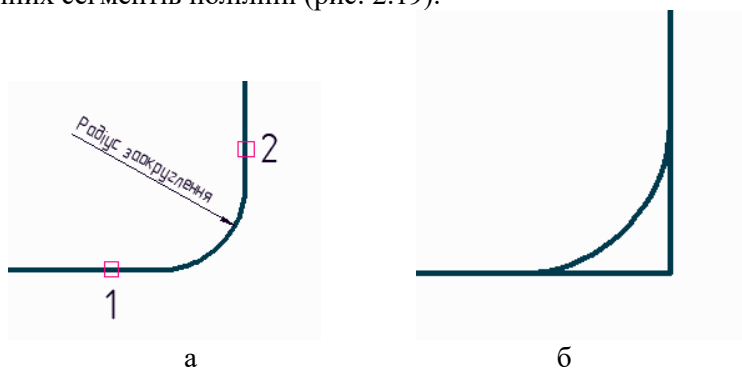


Рисунок 2.19 – Робота команди Спряження

Процес спряження аналогічний процесу створення фаски. Спочатку встановлюється потрібний радіус сполучення, а потім вибираються два об'єкти, що сполучаються.

Для установки радіусу треба у відповідь на перший запит команди вибрати опцію *Radius (Радіус)* та ввести необхідне значення радіусу спряження.

Можна вибрати режим сполучення, при якому об'єкти або обрізаються (рис. 2.19,а) до точки сполучення з дугою (опція *Trim (З обрізанням)*), або залишаються незмінними (опція *No trim Без обрізки*) (рис. 2.19,б).

### 2.13 Команда *Explode (Розчленувати)*

Команда *Розчленувати* здійснює розділення блоків на примітиви, що їх складають.

Після виклику команди вибрати об'єкт, що підлягає розділенню і натиснути клавішу *Enter*.

Можна розчленити будь-які об'єкти, включаючи блоки, полілінії та області.

### 2.14 Команда *Break (Розрив)*

Команда *Розрив* дозволяє здійснити розрив вибраного об'єкта між двома точками (рис. 2.20).



Рисунок 2.20 – Робота команди Розрив

Команда працює з відрізками, дугами, колами, полілініями, еліпсами, сплайнами, кільцями і деякими іншими типами об'єктів. Програма перетворить коло в дугу, видаляючи її частину від першої до другої точки проти годинникової стрілки (рис. 2.21).

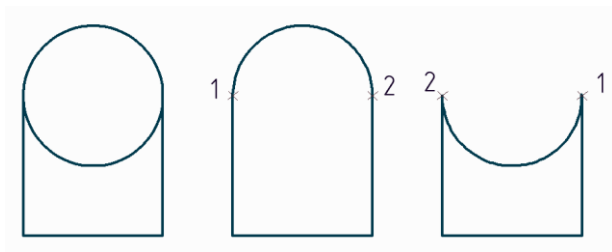


Рисунок 2.21 – Робота команди Розрив на колі

Після запуску команди і вибору об'єкта з'являється наступний запит:

*Specify second break point or (Друга точка) або [First point (Перша точка)]:*

Тобто, першою точкою розриву є точка, що була вказана при виборі об'єкта.

Якщо в якості першої точки має бути інша точка, то треба у відповідь на перший запит вибрати опцію *[Перша точка]*, після чого знову наступить запит про вибір другої точки *Визначте другу точку*. В результаті відбувається стирання частини об'єкта між першою і другою точками.

Якщо ввести другу точку, співпадаючу з першою, то відбувається розбиття об'єкта на два без стирання якої-небудь частини. Виключенням є коло, на якому точки розриву не можна задавати співпадаючими.

## 2.15 Редагування за допомогою маркерів

Якщо об'єкт вибрано, його зображення стає пунктирним і з'являються маленькі квадратики, названі маркерами (або «ручками»). Це спеціальні символи, з допомогою яких можна виконувати з об'єктами такі операції (рис. 2.22):

- перемістити об'єкт;
- повернути об'єкт;
- змінити розміри об'єкта;
- створити дзеркальну копію (початковий об'єкт при цьому зникає);
- витягнути об'єкт;

Для виконання будь-якої з перерахованих вище операцій з об'єктом достатньо виділити один маркер, клацнувши на ньому лівою клавiшею миші, визвати контекстне меню (правою клавiшею миші) і вибрати з нього відповідну команду.

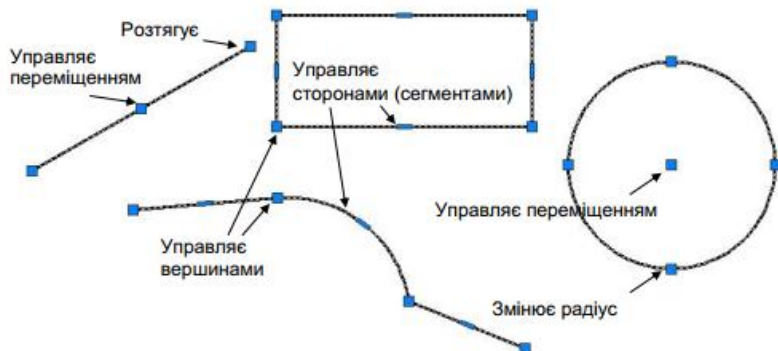


Рисунок 2.22 – Редагування за допомогою маркерів

### 3 ВПРАВА «КОМАНДИ РЕДАГУВАННЯ»

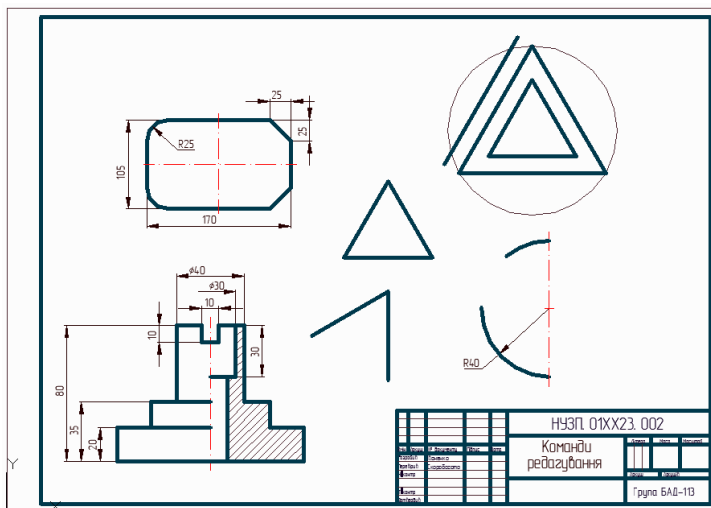


Рисунок 3.1 – Вправа «Команди редагування»

Вправа (рис. 3.1) виконується на шаблоні формату А3. Зберегти кресленик з ім'ям «Вправа 2»

#### 3.1 Фрагмент №1. Команди: Fillet, Chamfer, Scale

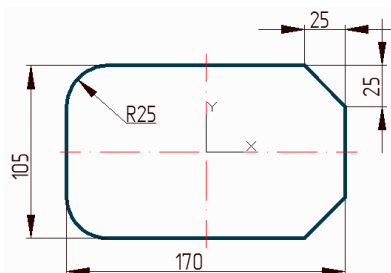


Рисунок 3.2 – Фрагмент №1

3.1.1 Перенести початок системи координат в лівий нижній кут формату.

3.1.2 Перенести початок координат (рис. 3.2) в точку **125,205**.

### 3.1.3 Перейти в шар «Основна», обрати команду *Restangle*

(Прямокутник) , ввести координати вершин:

**-85, -52.5** ↵;

**85, 52.5** ↵.

### 3.1.4 Обрати команду *Chamfer* (Фаска) .

– в командному рядку із запропонованих опцій вибрати опцію *Distance* (Довжина);

– на запит → ввести розмір першої сторони фаски **25** ↵;

– ввести розмір другої сторони фаски **25** ↵;

– послідовно вказати на першу та другу сторони кута де створюється фаска;

– натиснути праву клавішу миші → з контекстного меню вибрати «Repeat CHAMFER (Повторити ФАСКА)» та послідовно вказати на сторони другого кута.

### 3.1.5 Обрати команду *Fillet* (Спряження) .

– в командному рядку із запропонованих опцій вибрати опцію *Radius* (Радіус);

– на запит → ввести радіус закруглення **25** ↵;

– послідовно вказати на першу та другу сторони кута де створюється закруглення;

– натиснути праву клавішу миші → з контекстного меню вибрати «Repeat FILLET (Повторити СПРЯЖЕННЯ)» та послідовно вказати на сторони другого кута.

### 3.1.6 Обрати команду *Scale* (Масштаб) .

– курсором вибрати об'єкт для масштабування ↵;

– на запит *Specify base point* (Базова точка) → вказати початок координат **0,0** ↵;

– на запит *Scale* (Масштаб) ввести **0.5** ↵.

### 3.1.7 Перейти в шар *Осьова* та відрізками побудувати осьові лінії.

3.1.8 Перейти в шар *Розмір* та нанести розміри. Так як було виконано масштабування, то спочатку потрібно ввести з клавіатури розмірний масштабний фактор:

– *dimlfac* ↵; **2** ↵;

– нанести розміри по взірцю;


– *dimlfac* ↵; **1** ↵.

3.1.9 Повернути початок системи координат в лівий нижній кут формату.

### 3.2 Фрагмент №2. Команди: *Offset*, *Copy*, *Rotate*, *Trim*, *Break*

3.2.1 Перенести початок координат (рис. 3.3) в точку **(310,225)**.

3.2.2 Перейти в шар *Тонка* та побудувати коло радіусом **50**.

3.2.3 Перейти у шар *Основна*, вибрати команду  *Polygon* (*Многокутник*):

– на запит *Polygon Enter number of sides* → ввести **3** ↵;

– вказати на центр **0,0** ↵;

– вибрати курсором параметр *Inscribed in circle* (*Вписаний в коло*) і далі ввести радіус **50**, ↵.

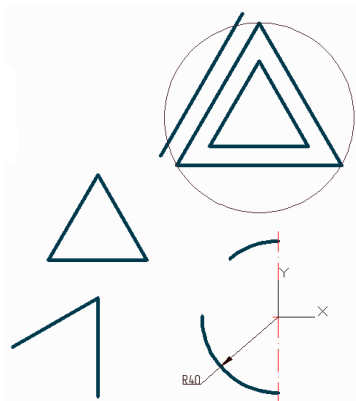



Рисунок 3.3 – Фрагмент №2

3.2.4 Обрати команду *Offset* (*Зміщення*)  :


– на запит → ввести відстань **10** ↵;

– на запит → вибрати трикутник та вказати довільну точку в середині трикутника → ↵.

3.2.5 Обрати команду *Break at Point* (*Розірвати у точці*)  :

– на запит *Select object or (Виберіть об'єкт)* → виділити перший більший трикутник;

– курсором вказати ліву вершину трикутника.

3.2.6 Обрати команду *Offset (Зміщення)*  :

– на запит → ввести відстань **10** ↵;

– на запит → виділити сторону трикутника та обрати довільну точку за межами трикутника.


3.2.7 Повернути початок системи координат в лівий нижній кут формату.


3.2.8 Обрати команду *Copy (копіювання)*  .

– на запит *Select object or (Виберіть об'єкти)* → виділити менший трикутник;

– вибір підтвердити клавішею ↵;

– на запит *Specify base point (Базова точка) або [...]* → курсором вказати на верхню вершину трикутника та перенести його в точку з координатами **225,195**.

3.2.9 Обрати команду *Break at Point (Розірвати у точці)*  та розбити сторони скопійованого трикутника.

3.2.10 Обрати команду *Copy (копіювання)*  та скопіювати дві бічні сторони трикутника в точку **225,130**.

3.2.11 Обрати команду *Rotate (Повернути)*  .

– на запит *Select object or (Виберіть об'єкти)* → виділити скопійовані дві бічні сторони трикутника;

– вибір підтвердити клавішею ↵;

– на запит *Specify base point (Базова точка)* → курсором вказати на вершину кута ввести кут повороту **-30** ↵.

3.2.12 Перенести початок координат у точку з координатами **320, 120**.


3.2.13 Побудувати коло діаметром **80**.

3.2.14 Перейти в шар *Осьова* та відрізком побудувати вертикальну осьову лінію.

3.2.15 Виконання маркування центру кола:

– перейти на вкладку *Annotation (Анотації)*;

– на панелі інструментів *Dimensions (Розміри)* розкрити додаткові інструменти;


– обрати команду *Center Mark (Маркер центру)*  та натиснути на коло.

3.2.16 Обрати команду *Trim (Обрізання)* .

– на запит *Выберите объекты* → виділити вісь;

– вибір підтвердити клавішею  $\downarrow$ ;

– курсором вказати на праву частину кола.

3.2.17 Обрати команду *Break (Перервати)* , виділити на півколі дві точки розриву.

При застосуванні команди *Перервати* необхідно пам'ятати що, точка вибору об'єкту автоматично є першою точкою розриву. Далі на відповідний запит вказують вже другу точку розриву.

3.2.18 Перейти в шар *Dimensions (Розмір)* та нанести розміри.

3.2.19 Повернути початок системи координат в лівий нижній кут формату.

### 3.3 Фрагмент №3. Команда Mirror

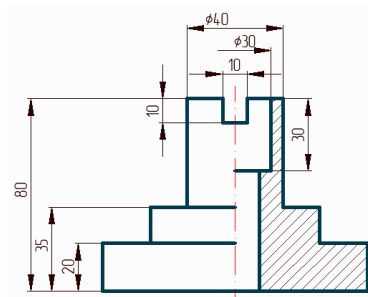




Рисунок 3.4 – Фрагмент №3

Команда *Mirror (Дзеркало)*  застосовується при виконанні зображень, що мають вісь симетрії (рис. 3.4).

3.3.1 Перенести початок координат в точку **120,30**  $\downarrow$ .

3.3.2 Перейти у шар *Основна*.

3.3.3 Обрати команду *Line (Відрізок)*  та побудувати ліву частину контуру фронтального вигляду деталі.

– ввести послідовно координати:

**0,0** ↵; **-55,0** ↵; **-55,20** ↵; **-35,20** ↵; **-35,35** ↵; **-20,35** ↵; **-20,80** ↵; **-5,80** ↵; **-5,70** ↵; **0,70** ↵ ↵.

3.3.4 Перейти у шар *Осьова*.

– вибрати команду *Line (Відрізок)*  ;

– побудувати вісь: **0,-5** ↵; **0,85** ↵ ↵.

3.3.5 Обрати команду *Mirror (Дзеркало)* .

– на запит *Select object or (Виберіть об'єкти)* → виділити побудований контур без осової лінії; вибрані відрізки будуть виділені «пунктиром» (рис. 3.5);

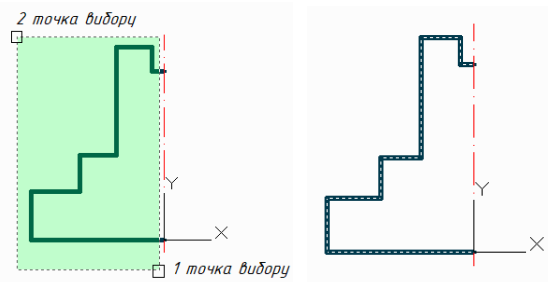


Рисунок 3.5 – Вибір об'єктів для дзеркального відображення

– вибір підтвердити клавішею ↵;


– курсором вказати послідовно на першу та другу точки на осі симетрії;

– на запит *Erase source objects? (Видалити вихідні об'єкти?)* у командному рядку → вибрати опцію *No (Hi)*.

3.3.6 Для виконання розрізу в правій частині вигляду перейти у шар *Основна*.

– вибрати команду *Line (Відрізок)*  ;

– ввести послідовно координати: **10,0** ↵; **10,50** ↵; **15,50** ↵; **15,80** ↵ ↵.

3.3.7 Обрати команду *Extend (Подовжити)*  для подовження вже побудованих ліній контуру до осі симетрії.

– на запит *Select object or (Виберіть об'єкти)* → вибрати вісь симетрії (рис. 3.6);

– вибір підтвердити клавішею  $\downarrow$ ;

– вибрати курсором відрізки, які необхідно подовжити.

3.3.8 Перейти в шар «Тонка» для побудови штриховки.

3.3.9 Обрати команду *Hatch (Штриховка)* .

– контекстної вкладки *Hatch creation (Створення штрихування)* обрати «Зразок» *ANSI31*;

– підвести курсор в середину фрагменту, площину якого необхідно заштрихувати, клацнути в ній ЛКМ, далі підтвердити клавішею *<Enter>*.

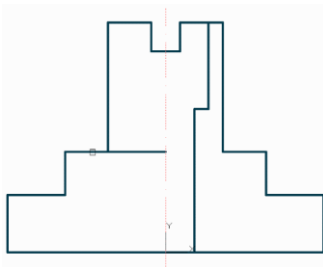


Рисунок 3.6 – Робота команди Подовжити

3.3.10 Перейти в шар *Розмір* та нанести розміри.

– Знак  $\emptyset$  біля розмірного числа проставляється вже на нанесеному розмірі.

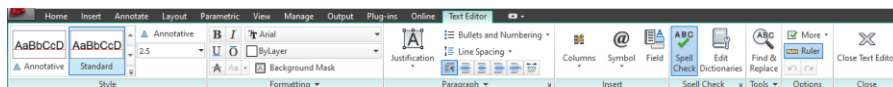


Рисунок 3.7 – Контекстна вкладка Текстовий редактор

– подвійним клацанням на ЛКМ на розмірному числі викликати контекстну (рис. 3.7) вкладку «*Text Editor (Текстовий редактор)*» → на

панелі інструментів *Insert (Вставка)* → розкрити команду *Symbol (Позначення)* → із запропонованого переліку вибрати (рис. 3.8) *Diameter (Діаметр) %%c*.

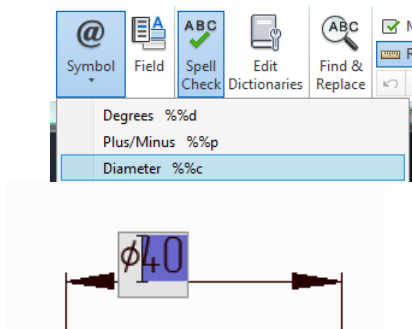


Рисунок 3.8 – Проставлення знаку діаметру

### 3.3.11 Нанесення розміру Ø30 з обривом (рис. 3.9).

– спочатку проставляється розмір близький до діаметру 30 → далі змінюють розмірний текст та додають знак Ø;

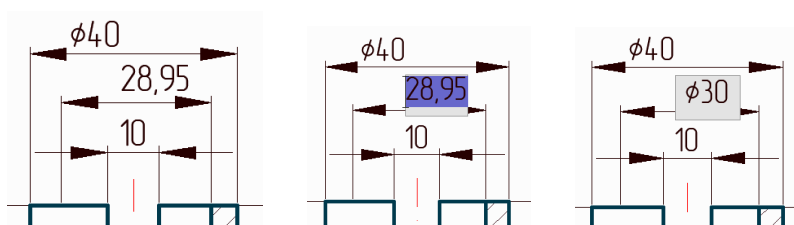



Рисунок 3.9 – Нанесення розміру з обривом

– перейти на вкладку *Note (Головна)* та на панелі інструментів *Modify (Редагування)* вибрати команду *Explode (Розчленувати)*  ;

– на запит *Select object or (Виберіть об'єкти)* → курсором вказати на розмір Ø30;

– вибір підтвердити клавішею **↵** ;

– послідовно виділити та видалити стрілку та виносну лінію (рис. 3.10).

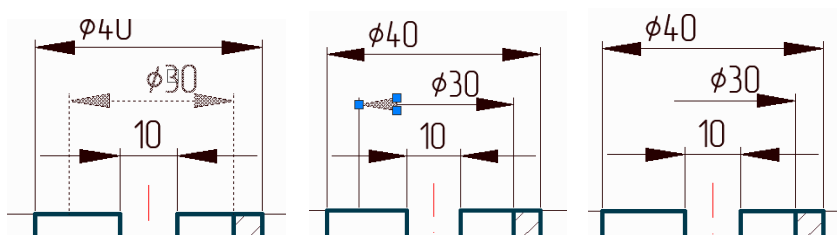


Рисунок 3.10 – Нанесення розміру з обривом

3.3.12 Заповнити основний напис.

## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Яка функція команди *Перенести* в панелі Редагування?
2. Яка функція команди *Масштаб* в панелі Редагування?
3. Яка функція кнопки *Обрізати* в панелі Редагування?
4. Перелічіть інструменти панелі Редагування.
5. Які є різновиди масиву?

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Ванін В. В., Перевертун В. В., Надкернична Т. О. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD : навч. посіб. Київ : Каравела, 2006. 336 с.
2. Михайленко В. Є., Ванін В. В., Ковальов С. М. Інженерна та комп'ютерна графіка : підручник / ред. В. Є. Михайленко. 6-те вид. Київ : Каравела, 2012. 360 с.