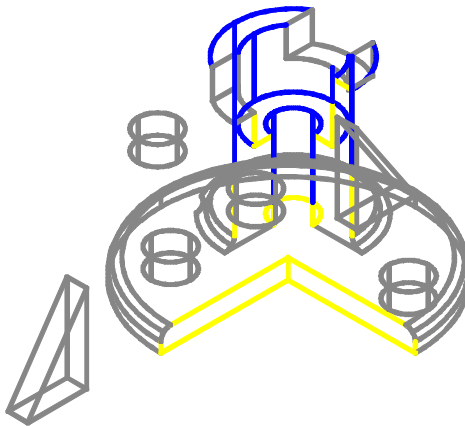


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до практичних і самостійних занять з комп'ютерної графіки
«ОСНОВНІ ГРАФІЧНІ ПРИМІТИВИ»
для студентів інженерно-технічних спеціальностей денної та
заочної форм навчання



2015

Методичні рекомендації до практичних і самостійних занять з комп'ютерної графіки «Основні графічні примітиви» для студентів інженерно-технічних спеціальностей денної та заочної форм навчання / Укл.: О.В. Лютова. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2015. – 22 с.






Укладач: О.В. Лютова, доцент, канд. техн. наук

Рецензент: Г.О. Пугачов, доцент, канд. техн. наук

Відповідальний за
випуск: Д.І. Харченко,

Затверджено
на засіданні кафедри
«НГІКГ»
Протокол № 10 від
від 28.05.2015 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Перелік основних команд 2D графіки AutoCAD.....	5
1.1 Загальні відомості і команди управління функціями AutoCAD.....	5
1.2 Графічні примітиви і команди їх створення.....	6
1.3 Команди оформлення креслень.....	7
1.4 Команди редагування креслень.....	7
2. Приклад виконання титульного листа індивідуальних графічних робіт (завдання № 1).....	8
3. Алгоритм виконання завдання № 2. Команди графічних примітивів (Z1).....	11
3.1 Побудова відрізків в різних координатах (фрагмент № 1).....	12
3.2 Побудова дотичних відрізків, спряжень, поліліній і штриховка (фрагмент № 2).....	14
3.3 Побудова багатокутників вписаних в коло і описаних (фрагмент № 3).....	15
3.4 Побудова прямокутника з використанням користувачького UCS (фрагмент № 4).....	16
4. Алгоритм виконання завдання № 3. Команди редагування (Z 2).....	17
4.1 Побудова фрагменту № 1 (команди скруглення, фаска, масштаб).....	17
4.2 Побудова фрагменту № 2 (команди: паралельне зміщення  , копіювання  , обертання  , обрізання  , перервати ).....	18
4.3 Побудова фрагменту № 3 (команда дзеркальне відображення).....	20
Список використаної та рекомендованої літератури.....	22

ВСТУП

Система автоматизованого проектування AutoCAD є потужною універсальною системою, що дозволяє створювати як двомірні плоскі креслення, так і об'ємні моделі різноманітних об'єктів (від окремої деталі до космічного корабля).

Система може застосовуватись в різноманітних професійно орієнтованих областях (машинобудування, електротехніка, геодезія, архітектура тощо).

Проектування в AutoCAD можна здійснювати на різних рівнях:






















- безпосереднє створення креслення «вручну» на основі геометричних примітивів системи (відрізок, коло, дуга тощо);
- використання при виконанні креслення раніше створених конструктивних елементів (наприклад, типових і уніфікованих деталей та конструкцій). При цьому елементи, що вводяться, можуть мати параметричний опис і, задаючи значення їхніх параметрів, можна змінювати розміри елементів, геометричну форму, розташовувати їх в необхідному місці креслення під заданим кутом;
- проектування типових деталей машинобудівного (деталі обертання типу валів, кришок, фланців; пружини, зубчасті колеса) і інших призначень. Проектування складальних одиниць з використанням баз даних стандартних елементів і матеріалів;
- автоматизований процес проектування виробів певного класу (наприклад, штампи для об'ємної або листової штамповки; ливарні прес-форми; зубчасті редуктори тощо).


Проектування на другому-четвертому рівнях пов'язане з необхідністю програмування. Причому, як правило, програми для рівня 3-4 не створюються самими користувачами, а є комерційно розповсюдженими бібліотеками елементів, базами даних і системами автоматизованого проектування в AutoCAD.

Метою комп'ютерного практикуму є ознайомлення з початковими відомостями про систему AutoCAD, командами 2D графіки, відпрацювання навичок побудови графічних примітивів використовуючи ці команди. Засвоєння команд редагування креслення на простих геометричних елементах.











1 ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ КОМАНД 2D ГРАФІКИ AutoCAD

1.1 Загальні відомості і команди управління функціями AutoCAD










- **завантаження системи і інтерфейс користувача** – активізувати піктограму AutoCAD;
- **робочий стіл AutoCAD** – вікно креслення, спадаюче меню, стандартна панель, рядок властивостей об'єктів, екранне меню, панелі інструмент. вікно команд, рядок стану, кнопка закриття креслення (X), функціональні клавіші (F1-F1);
- **введення команд** – з клавіатури, піктограмою, з спадаючого меню, з екранного меню;
- **введення координат** – з клавіатури, маркером миші (за координатами в рядку стану);
- **формати координат** – абсолютні (декартові x, y , полярні $r<A$), відносні (@ x, y , @ $r<A$);
- **команди управління екраном** – zoom, вікно , все , масштаб , попередній , панорама ;
- **прив'язка координат** – snap, grid, orto, osnap (кінцева точка , до середини , до перетину , уявний перетин , дотична , перпендикуляр , близька , до вузла , центр , січна ;
- **перенесення початку координат креслення** – UCS користувача , світова ;
- **управління шарами креслення** – вказати на вікно слою, вибрати потрібний;
- **відміна зробленого** – undo, відмінити , redo повернути ;
- **видалити елемент креслення** – erase  вибрати об'єкт, <Enter>;
- **створення нового креслення** – open  завантажити шаблон A3_ГОСТ;

- **збереження створеного креслення** – save as вказати шлях (C\users\група\ім'я);
- **продовження роботи над кресленням** – open  шлях (C\users\група\ім'я.dwg);








1.2 Графічні примітиви і команди їх створення







- **точка** – point dptype , (блок), <OK>, координати, <Esc>;
- **відрізок** – line  ввести координати точки, потім слідуєчою <Enter>;
- **коло** – circle  ввести координати центра, <Enter>, ввести значення радіуса, <Enter>;
- **дуга** – arc  вибрати з екранного. меню тип дуги, ввести послідовно потрібні параметри;
- **полілінія** – pline  ввести стартову точку, W , <Enter> товщину, <Enter>, <Enter>, A або L, якщо L, то ввести координати слідуєчою точки, якщо A то S, <Enter>, вказати на проміжну точку, потім на кінцеву точку і т.д. <Enter>;
- **прямокутник** – rectang , вказати послідовно на ліву нижню і праву верхню точки;
- **багатокутник** – polygon , кількість сторін, центр <Enter>, ввести I (вписаний) або C (описаний), <Enter> R, вказати положення вершини;
- **будівельна лінія** – xline , ввести H або V, <Enter>, вказати положення лінії, <Esc>;
- **сплайн** – spline  послідовно вказати точки і натиснути 3 рази <Enter>;
- **текст** – dtext  початкова точка, ввести H, <Enter>, ввести кут нахилу тексту, <Enter>, текст, <Enter>, <Enter>;

1.3 Команди оформлення креслень

- **штриховка** – bhatch  вказати узор, ANSI31, точка указки, вказати точку, <Enter >, <OK>;
- **розміри лінійні** – dimlinear  ,  послідовно. вказати на точки, перетягнути розмірні лінії і розмірні числа;
- **розміри паралельні** – dimaligned  ,  послідовно вказати на точки, перетягнути розмірні лінії і розмірні числа;
- **радіус** – dimradius  ,  вказати на точку дуги, вказати місце розміра;
- **діаметр** – dimdiametr  ,  вказати послідовно на точку дуги, вказати місце розміра;
- **кут** – dimangular  вказати послідовно на точку дуги, вказати місце розміра;
- **виноска** – gleader  вказати на точкучпочатку, вказати на довжину лінії виноски;

1.4 Команди редагування креслень


- **розбити** – explode  (заміна на примітиви), вибрати об'єкт <Enter>;
- **перенести** – move  вибрати об'єкт, ,<Enter>, вказати баз.точку, вказати точку переміщення;
- **копіювання** – copy  вибрати об'єкт,<Enter>, вказати баз.точку, вказати точку переміщення;
- **поворот** – rotate  вибрати об'єкт, ,<Enter>, вказати базову точку, вказати кут <Enter>;
- **масштаб** – scale  вибрати об'єкт ,<Enter>, вказати базову точку, вказати масштаб <Enter>;
- **дзеркало** – mirror  вибрати об'єкт, <Enter>, вказати 2 точки на вісі, N або Y<Enter>;
- **подібність** – offset  ввести відстань<Enter>, вибрати об'єкт,<Enter> вказати точку зміщення;

- **поділи** – divide  (позначення точки X) вибрати об'єкт, <Enter>, вказати число, <Enter>;
- **обрізати** – trim  вибрати ріжучий об'єкт, <Enter> вказати на об'єкт, що видаляється;
- **розірви** – break  вказати 1 точку потім на другу (частина об'єкт видаляється в залежності від послідовності вказування точок);
- **закруглення** – fillet  R, <Enter>число, <Enter>, вказати на сторони, що закругляються;
- **фаска** – chamfer  d, <Enter>, 1 число, <Enter>, 2 число, <Enter> вказати на сторони де фаска, повторити;
- **редагування тексту** – dedit  вибрати текст, в вікні правити текст, <OK> <Esc>;

2 ПРИКЛАД ВИКОНАННЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ГРАФІЧНИХ РОБІТ (ЗАВДАННЯ № 1)


Відкрити на диску <X>, папку <Заготовки > файл <Титул альбом-заготовка > (рис.2.1).

Відкрити на диску <X>, папку <Взірці > файл <Титульний лист > (рис. 2.2).

При необхідності на початку роботи обрати привязку  «очистить все», шар «Основная». На протязі роботи, при необхідності, активізувати візирець, або користуватись ксероксом особистого візирця. виконана компоновка текстів.

Початок строк відмічено знаком < X >.

Для написання строк тексту шрифтом № 7:

- обрати піктограму ;
- курсором миші вказати стартову точку, з якої починається написання тексту;
- ввести 7 ↵ (розмір шрифту);
- ввести 0 ↵ (кут нахилу рядка тексту);

- введення необхідного тексту першої строчки;
- послідовно вказати на точки, початку інших строчок тексту даного розміру;
- введення необхідного тексту;
- після закінчення введення текстів шрифтом № 7 натиснути двічі <Enter>.

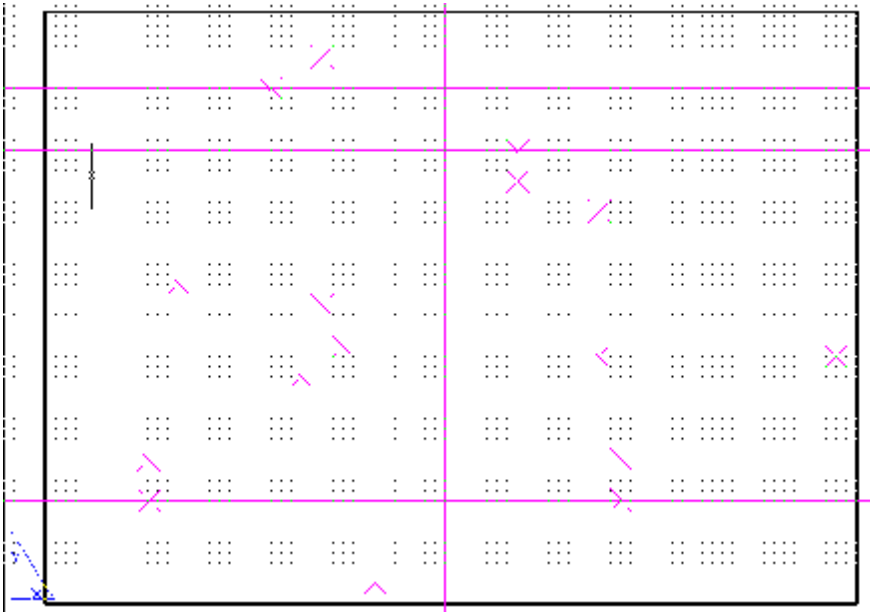



Рисунок 2.1 – Заготовка титульного листа

Для написання слова «АЛЬБОМ» шрифтом № 28:

- обрати піктограму 
- курсором миші вказати стартову точку з якої починається написання тексту;
- ввести 28 ↵ (розмір шрифту);
- ввести 0 ↵ (кут нахилу рядка тексту);
- введення необхідного тексту **АЛЬБОМ**;
- після закінчення введення тексту шрифтом №28 натиснути двічі <Enter>.

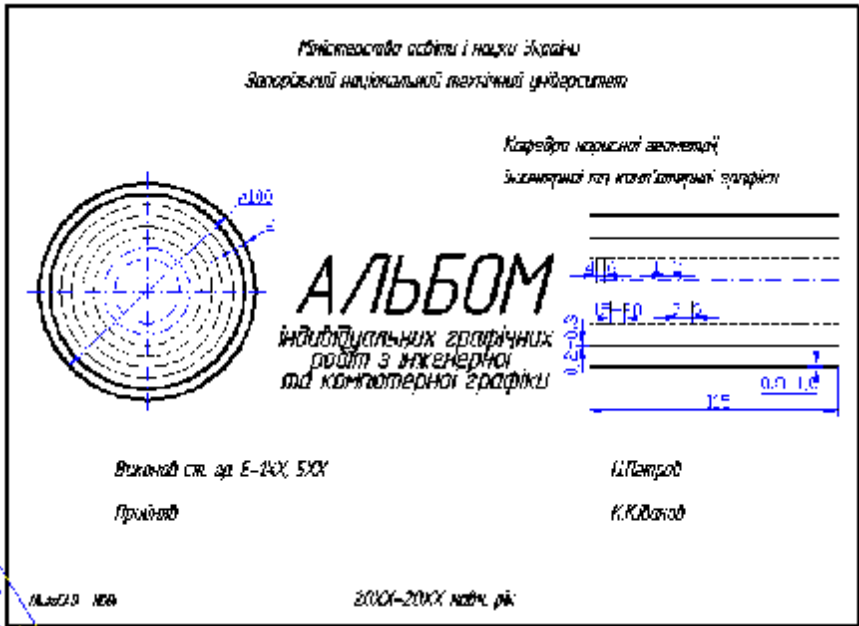




Рисунок 2.2 – Приклад титульного листа


Для написання тексту назви альбому шрифтом № 10:

- обрати піктограму ;
- курсором миші вказати стартову точку з якої починається написання тексту;
- ввести **10** ↵ (розмір шрифту);
- ввести **0** ↵ (кут нахилу рядка тексту);
- введення необхідного тексту ;
- після закінчення введення тексту шрифтом №10 натиснути двічі <Enter>.


Для редагування текстів необхідно обрати піктограму , маркером вказати на текст. В вікні, що відкриться, виконати правку і натиснути <OK> і після закінчення <Esc>.

По відміченим початковим точкам, при ввімкненому режимі прив'язки <OSNAP> накреслити, відповідно до зразка, два основних, два тонких, два пунктирних та два штрихпунктирних відрізка прямої, змінюючи відповідні шари).


Для цього необхідно зробити наступне:

- обрати піктограму  , вказати на відмічену початкову і кінцеву точки відрізка, <Enter>;
- повторити команду для всіх восьми ліній. Відстань між лініями 10 мм (дві клітини сітки).

Накреслити кола відповідно до зразка різними типами ліній, змінюючи шари:

- вказати  , вказати на відмічений центр, ввести **50** ↵ (радіус найбільшого кола) <Enter>. Радіуси наступних кіл на 5 мм менше (50, 45, ...).
- нанести необхідні розміри (дивись зразок);
- при необхідності консультації дивись розділ 1 «**Основи креслення в AutoCAD**» в електронному варіанті «**Комп'ютерний практикум**».

3 АЛГОРИТМ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ № 2. КОМАНДИ ГРАФІЧНИХ ПРИМІТИВІВ (Z 1)

Відкрити на диску <X>, папку <Шаблони > файл <A3_ГОСТ >. Перед початком роботи обрати об'єктні прив'язки  <конечная точка>, <пересечение>, <ближайшая>, шар <Основна> (рис. 3.1).

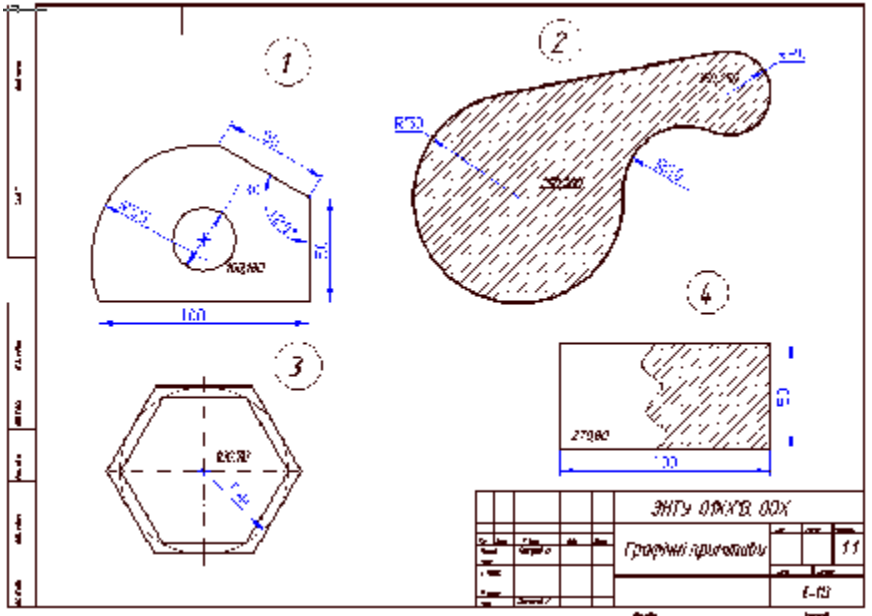


Рисунок 3.1 – Приклад виконання завдання Z 1

3.1 Побудова відрізків в різних координатах (фрагмент № 1).

Побудова фрагменту № 1 наведена на рис. 3.2.

Побудова відрізка горизонтального довжиною 100 мм, координати початкової точки відрізка 50, 150 в декартовій абсолютній системі.

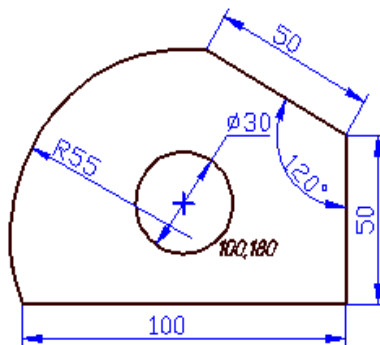



Рисунок 3.2 – Фрагмент № 1

- обрати  (линия);
- **50,150** ↵ (координати початкової точки відрізка);
- **150,150** ↵ (координати кінцевої точки відрізка);

Побудова відрізка вертикального довжиною 50 мм в декартовій відносній системі:

- **@0,50** ↵ (координати кінцевої точки відрізка);


Побудова відрізка похилого довжиною 50 мм під кутом 150° в полярній відносній системі (кут між горизонтальним напрямком і відрізком зі знаком + проти годинної стрілки);

- **@50<150** ↵ ↵ (координати кінцевої точки відрізка);


Побудова дуги з початкової точки до кінцевої радіусом 55 мм (форма дуги залежить від вибору початкової точки);

● обрати в спадаючому меню <Рисование>, <Дуга>, <Начало, конец, радиус>, вказати курсором на початкову точку, кінцеву та ввести **55** ↵ (радіус дуги);






Побудова кола по центру і радіусу:

- обрати  (окружность) , ввести **100,180** ↵ (центр кола) **15** ↵ (радіус кола);

Виконання маркування центру кола:

- обрати  та вказати на довільну точку на колі.

Перейти у шар «DIM» та нанести розміри:

● обрати потрібну піктограму  (лінійний),  (паралельний),  (радіус),  (діаметр),  (кут);

● для паралельних і лінійних розмірів вказують, по об'єктам прив'язкам, на початкову і кінцеву точки; курсором миші переміщуємо розмірну лінію і на дві клітини, розмірне число на середину;

● для радіусів і діаметрів, по об'єктам прив'язкам, вказують на довільну точку кола, дуги; курсором миші переміщуємо розмірну лінію;

● для кутів, по об'єктам прив'язкам, вказують на довільні точки сторін кута; курсором миші переміщуємо розмірну лінію;

3.2 Побудова дотичних відрізків, спряжень, поліліній і штриховка (фрагмент № 2).

Побудова фрагменту № 2 наведена на рис. 3.3.

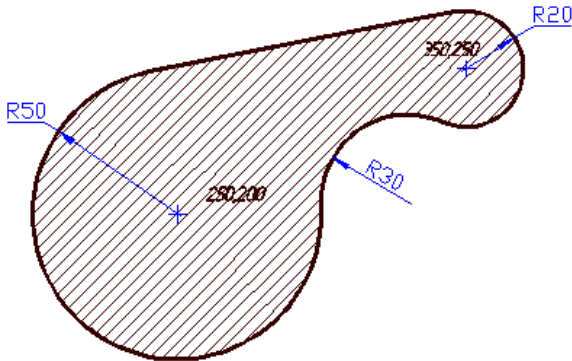










Рисунок 3.3 – Фрагмент № 2

Обрати  (всемирний WCS – лівий нижній кут формату).
Обрати шар <допоміжний>.

Побудувати два кола: перше з центром $(250, 200)$ ↴, радіусом 50 ↴; друге з центром $(350, 250)$ ↴, радіусом 20 ↴.

Побудувати зовнішнє спряження кіл (встановити об'єктні прив'язки ,  (дотична).

- обрати , та вказати по маркеру прив'язки точки на одному та другому колі ↴;



Побудувати внутрішнє спряження кіл: (встановити об'єктні прив'язки ,  (пересечение),  (конечная)  (ближайшая):

- вказати  ввести ttr ↴;



- вказати по маркеру прив'язки на точки на одному та другому колі, ввести 30 ↴ (радіус спряження).



Зробити ободку отриманої фігури:

- перейти в шар <Основна>;

- вказати  (полілінія), вказати по  першу точку дотичної прямої;



- ввести W ↵ (товщина лінії); ввести 1 ↵↵; вказати на кінцеву точку дотичної;

- ввести A ↵, ввести S ↵, вказати по маркеру  (ближайшая) на довільну проміжну точку дуги і вказати на кінцеву точку спряження ;

- ввести S ↵, вказати по маркеру  (ближайшая) на довільну проміжну точку дуги і вказати на кінцеву точку спряження  ↵;

Перейти у шар «DIM» та нанести розміри.

Погасити шар «допоміжний». Перейти в шар «тонка».

Відключити прив'язки . Обрати  (штриховка), «Узор ANSI31», «точка указки», довільно обрати точку в області деталі, ↵, <OK>.

3.3 Побудова багатокутників вписаних в коло і описаних (фрагмент №3).

Побудова фрагменту № 3 наведена на рис. 3.4.

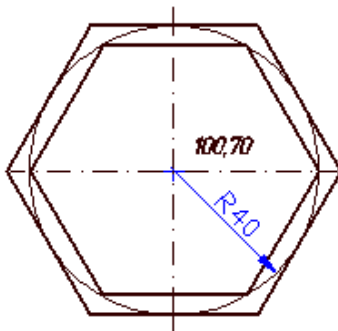




Рисунок 3.4 – Фрагмент № 3


Обрати шар <тонка>. Побудувати коло:

- обрати  (окружность), ввести $100,70$ ↵ (центр кола) 40 ↵ (радіус кола).

Виконати маркування центру кола:


- обрати  та вказати на довільну точку на колі

Провести осьові лінії кола. Обрати шар <штрихпунктирна>.


- обрати , вказати на першу точку вертикальної осьової лінії (на 5мм від контуру кола) потім на другу, ↵.

- повторити пункт для горизонтальної осьової лінії.

Побудова вписаного багатокутника:

- перейти в шар <Основна>;
- вказати  (багатокутник), ввести **6** (кількість сторін) ↵;
- вказати на центр кола, ↵, ввести радіус **40**, ↵.

Побудова описаного багатокутника:

- вказати  (багатокутник), ввести **6** (кількість сторін) ↵;
 - вказати на центр кола, ↵, ввести опцію <C> (описаний), ↵.
- ввести радіус **40**, ↵.

Перейти у шар «DIM» та нанести розмір радіуса кола **40**.

3.4 Побудова прямокутника з використанням користувацького UCS (фрагмент № 4).

Побудова фрагменту № 4 наведена на рис. 3.5.

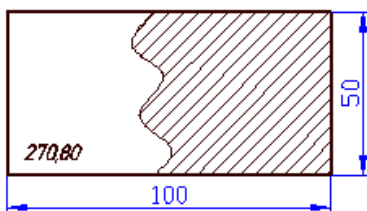






Рисунок 3.5 – Фрагмент № 4

Побудувати прямокутник розмірами **100×50**, ліва нижня вершина має координати **(270,80)** в світовій системі координат **WCS**.

Встановити користувацьку систему координат **UCS**:

- обрати : ввести **270,80** ↵;
- перейти в шар <Основна>;
- обрати  (прямоугольник), вказати курсором першу точку з координатами **(0,0)** (координати лівого нижнього кута прямокутника), потім другу з координатам **(100,50)** (координати правого верхнього кута прямокутника), відслідковуючи ці значення в лівій частині статусного рядку), або ввести ці координати вершин з клавіатури <Enter>.

Побудова хвилястої лінії . Обрати шар <тонка>.

- відключити в рядку стану <SNAP> і <ORTHO>.
- встановити прив'язку  (ближайшая), ввести  (сплайн).

Вказати першу точку хвилястої лінії на стороні прямокутника по привязці, далі вказати довільно декілька точок всередині прямокутника; кінцеву точка на його паралельній стороні, також вказати по прив'язці, три рази <Enter>.


Виконати перевірочну штриховку правої частини прямокутника.

Перейти у шар «DIM» та нанести розміри.

Виконати основний напис за зразком.

Зберегти роботу на жорсткому диску в свою особисту папку з іменем <Z1>.

4. АЛГОРИТМ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ № 3. КОМАНДИ РЕДАГУВАННЯ (Z 2)

Відкрити на диску <X> папку <Шаблони > файл <A3_ГОСТ >. Перед початком роботи обрати шар <Основна> з характеристиками <ByLayer>, в рядку стану включити всі кнопки (тільки <POLAR> відключена). Обрати об'єктні прив'язки  <очистити все>, ↵.

4.1 Побудова фрагменту № 1 (команди скруглення, фаска, масштаб)

Побудова фрагменту № 1 наведена на рис. 4.1.

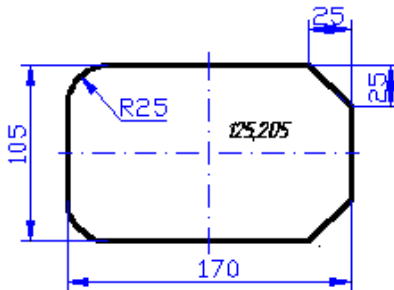






Рисунок 4.1 – Фрагмент № 1

Обрати  (всемирный UCS – лівий нижній кут формату).

- обрати  (перенесення початку координат)
125,205 ↵.


Шар «Основна», обрати , ввести:

- **-85,-52.5** ↵; **85, 52.5** ↵.

Обрати  (фаска), на запити ввести:


- **d** ↵; **25** ↵; **25** ↵;

Вказати на сторони кута де створюється фаска тиснути праву клавішу миші – вибрати «повторить фаску» (вказати на сторони другого кута).

Обрати  (кромка), на запити ввести:

- **R** ↵; **25** ↵;

Вказати на сторони кута де створюється закруглення натиснути праву клавішу миші – вибрати «повторить кромка» (вказати на сторони другого кута).

Обрати  (масштаб), виділити об'єкт, ↵;

- на запит вказати початок координат **0,0** ↵;
- ввести масштабний фактор **0.5** ↵.

Провести вісі, замінивши на відповідний шар.

Нанести розміри, так як було виконано масштабування, то спочатку потрібно ввести з клавіатури розмірний масштабний фактор:

- **dimlfac** ↵; **2** ↵.

Обрати шар <DIM>. Нанести розміри за зразком.


- **dimlfac** ↵; **1** ↵.

4.2 Побудова фрагменту № 2 (команди: паралельне зміщення , копіювання , обертання , обрізання , перервати)

Побудова фрагменту № 2 наведена на рис. 4.2.

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

Побудувати коло радіусом **50** (шар «Тонкий»).

Перейти у шар «Основна», обрати :

- на запит ввести **3** ↵, вказати на центр **0,0** ↵; ↵. **50** ↵;

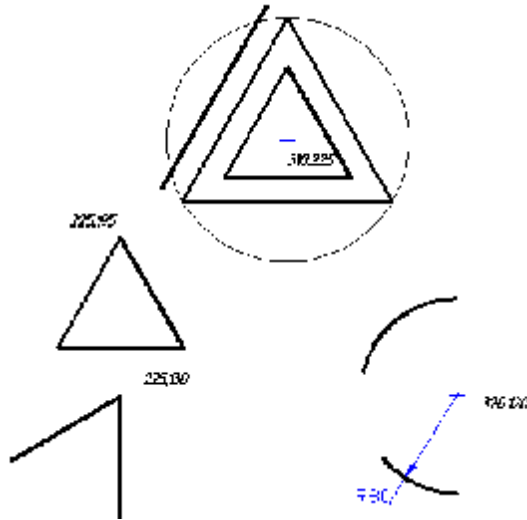




Рисунок 4.2 – Фрагмент № 2


Обрати  (смещение):


- на запит ввести відстань **10** ↴.
- на запит вибрати трикутник та вказати довільну точку в середині трикутника, ↵.


Обрати  (динамит), виділити трикутник, ↵. (розділюється на окремі примітиви).

Обрати  (смещение):


- на запит ввести відстань **10** ↴.
- на запит виділити сторону трикутника та обрати довільну точку за межами трикутника.

Обрати  (всемирный UCS – лівий нижній кут формату).


Обрати  (копировать), виділити менший трикутник, ↵, вказати на вершину трикутника та перенести його в точку з координатами **225,195**.


Обрати  та розбити скопійований трикутник.


Скопіювати дві сторони трикутника в точку **225,130**.

Обрати  (поворот), виділити об'єкт, ↵, вказати вершину кута, ввести кут повороту **-30** ↴.

Перенести початок координат у точку з координатами (320,120), побудувати коло радіусом 80 та вертикальну вісь, переключивши шар на <штрихпунктирну>.

Виконання маркування центру кола: обрати  та натиснути на коло.

Обрати  (обрезать), виділити вісь, ζ , виділити праву частину кола, вказавши маркером.

Обрати  (прервать), виділити на півколі дві точки розриву.

Ввести:


• *dimlfac* ↵;1 ↵.

Нанести розмір «R » (шар «DIM»).

4.3 Побудова фрагменту № 3 (команда дзеркальне відображення)

Побудова фрагменту № 3 наведена на рис. 4.3.

Використовується при виконанні зображень, що мають вісі симетрії (одну – виконується половина, дві – чверть).

Обрати  (всемирный UCS – лівий нижній кут формату).

Обрати  (перенесення початку координат):

• *120,30* ↵.

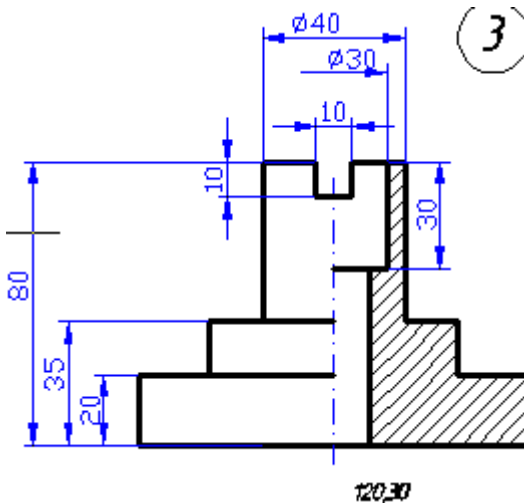





Рисунок 4.3 – Фрагмент № 3


Перейти у шар «Основна». Обрати , навести ліву частину контуру фронтального вигляду деталі.

• послідовно вводимо $0,0$; $-55,0$; $-55,20$; $-35,20$; $-35,35$; $-20,35$; $-20,80$; $-5,80$; $-5,70$; $0,70$.

Перейти у шар «Штрихпунктирна» та обрати  (побудувати вісі):


• $0,-5$; $0,85$.


Обрати команду  (зеркало), виділити об'єкт, \downarrow ; на осі вказати дві точки, \downarrow .





Для виконання розрізу в правій частині вигляду перейти у шар «Основна», обрати :

• $10,0$; $10,50$; $0,50$; $15,50$; $15,80$.

Навести лінії в лівій частині вигляду:

Обрати , встановити в точку з координатами $(-35,20)$ довести лінію до осі; встановити в точку з координатами $(-20,35)$ довести лінію до осі.

Перейти у шар «Тонка», обрати , «Узор ANSI31», «точка указки», довільно обрати точку в області деталі, \downarrow , «OK»).

Нанести розміри (шар «DIM»). Для нанесення знака діаметра обрати  і вказати на «символ» діаметра, «OK». При нанесенні розміру діаметра при суміщеному зображенні вигляду і розрізу потрібно спочатку обрати  і розбити розмір,  видалити виноску, стрілку і частину розмірної лінії, потім обрати , ввести знак діаметра і число.

Виконати основний підпис за зразком. Зберегти роботу на жорсткому диску в свою особисту папку під іменем <Z2>.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні вказівки до практичних робіт з комп'ютерної графіки «Основи креслення в AutoCAD 2000. Ознайомлення з автоматизацією виконання креслень для студентів інженерно-технічних спеціальностей / Укл.: О.А. Нотич, Г.О. Пугачов – Запоріжжя: ЗДТУ, 2001. – 46 с.

2. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник / В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Подкорито, І.А. Скидан; за ред. В.Є. Михайленка. – К.: Вища школа, 2001. – 350 с.

3. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник для студентів вищих закладів освіти / за ред. В.Є. Михайленка. – К.: Каравела, 2003. – 344 с.

4. Юсупова М.Ф. Черчение в системе AutoCAD 2002: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – К.: Алерта, 2003. – 328 с.