

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичної роботи №8
з дисципліни “Моделювання зварних конструкцій”
для студентів напрямку підготовки 6.050504 «Зварювання»
для всіх форм навчання

2016

Методичні вказівки до практичної роботи №8 з дисципліни “Моделювання зварних конструкцій” для студентів напряму підготовки 6.050504 «Зварювання» для всіх форм навчання /Укл.: О.В. Овчинников, О.Є. Капустян. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. - 14 с.

Укладачі: О.В. Овчинников, д-р техн. наук, проф.

О.Є. Капустян, старш. викладач.

Рецензент: О.Г. Биковський, д-р техн. наук, проф.

Коректор: І.П. Аверченко

Відповідальний за випуск: О.Є. Капустян

Затверджено
на засіданні кафедри ОТЗВ
Протокол № 7 від 26.04.2016

Затверджено
на засіданні НМК ІФФ
Протокол № 9 від 12.05.2016

ЗМІСТ

1 ПОБУДОВА ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ТРІЙНИКА	4
1.1 Завдання	4
1.2 Підготовчий етап.....	4
1.3 Етап побудови примітивів базової частини трійника.....	5
1.4 Побудова елементів горизонтальної частини трійника.....	7
1.5 Редагування геометрії трійника.....	10
1.6 Збереження креслення	12
ЛІТЕРАТУРА.....	13

1 ПОБУДОВА ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ТРІЙНИКА

1.1 Завдання

Побудувати за двома проекціями тривимірну модель трійника (рис. 1.1).

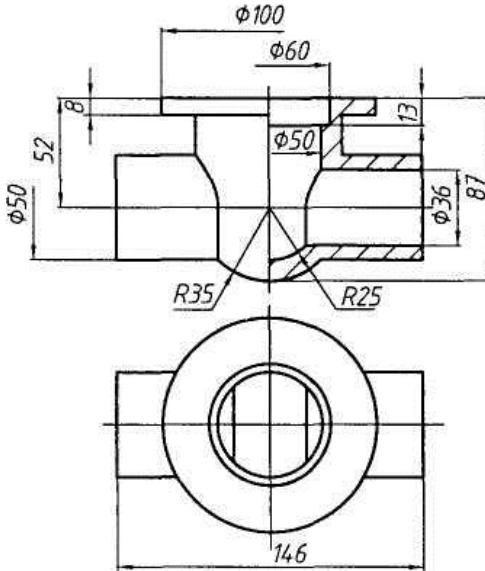


Рисунок 1.1

Як і в роботі №7, розпочнемо роботу з використання шаблону, який містить необхідні початкові установки: межі креслення, одиниці вимірювання, шари, а також текстовий та розмірні стилі. Виконувати побудову будемо в декілька етапів.

1.2 Підготовчий етап

Досліджуємо деталь, уявно розчленовуючи її на прості складові геометричні форми. Дана деталь має тільки поверхні обертання складної форми, тому її краще будувати за допомогою команди REVOLVE.

Для зручності роботи рекомендується вивести панелі

інструментів: View, UCS, Solids, Solids Editing.

1.3 Етап побудови примітивів базової частини трійника

Для правильної орієнтації деталі вісь обертання та двовимірний профіль обертання повинні знаходитись у вертикальній площині. За умовчанням при завантаженні графічного пакета AutoCAD встановлюється світова система координат (ССК), у якій площиною креслення є горизонтальна площина, отже, потрібно вводити систему координат користувача (СКК). Оскільки в процесі побудови будемо користуватися кількома системами координат, розділимо графічну область на чотири екрани видів (рис. 1.2).

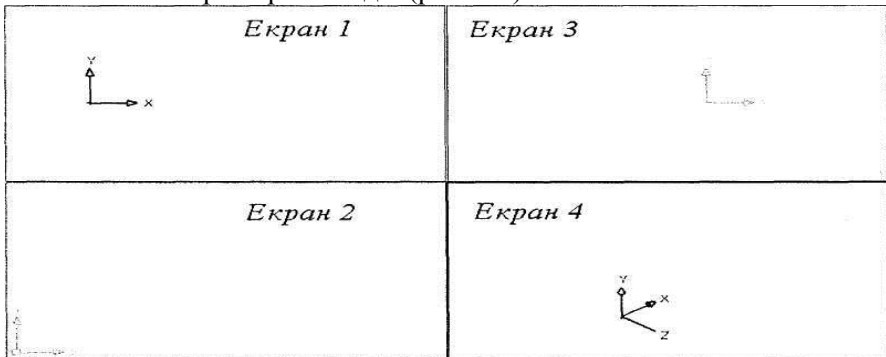


Рисунок 1.2

Вибираємо з меню **View ► Viewports**

Command: `_vports`

Enter an option [Save/Restore/Delete/Join/Single/?/2/3/4]: `_4` — вказуємо кількість екранів.

Regenerating model.

За допомогою панелі інструментів **View** на першому екрані даємо фронтальний вид, на другому - вид зверху, на третьому - вид зліва, на четвертому - ізометричний вид. Для того щоб встановити фронтальний вид у першому екрані, екран потрібно спочатку активізувати (натиснувши в межах екрану ліву кнопку миши), а потім на панелі інструментів **View** натиснути інструмент **Front View** - фронтальний вид.

Аналогічним чином встановлюємо потрібні види у всіх екранах.

Активізуємо перший екран та накреслимо два об'єкта обертання для створення базової частини трійника - вони складаються з двох замкнених поліліній. Оскільки частина ліній обох контурів збігається, рекомендується для зручності, креслити їх у різних шарах або окремо, щоб бути впевненими, що вони є замкненими. На рис. 1.3 контури виконані для наочності окремо.

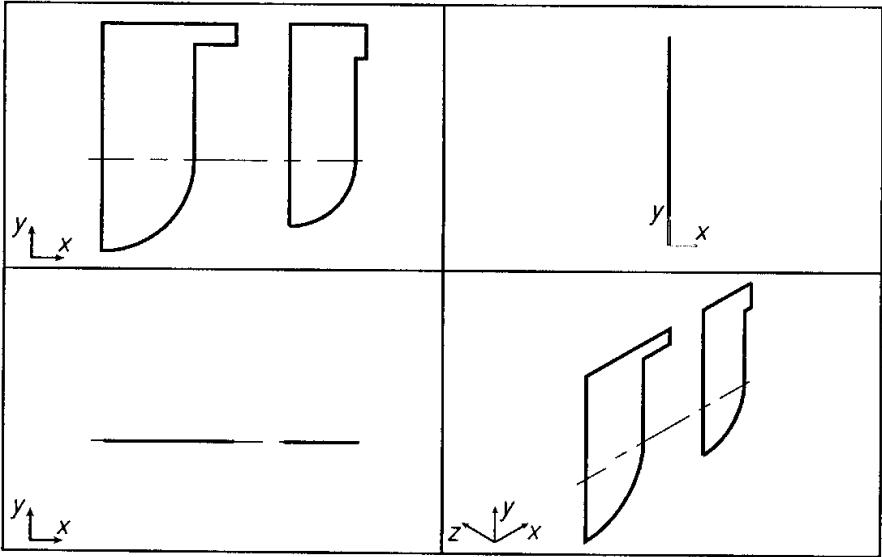


Рисунок 1.3

За допомогою команди MOVE перемістимо контури так, щоб точки 1 та 2 збіглися (рис. 1.4). Якщо виконати зовнішній та внутрішній контур однією полілінією, то при подальших побудовах внутрішній отвір буде перетинатися циліндричними поверхнями горизонтального патрубка.

За допомогою команди REVOLVE виконуємо обертання навколо вертикальної осі (рис. 1.4).

Панель Solids:

Меню: Draw ► Solids ► Revolve

Командний рядок: revolve

Current wire frame density: ISOLINES=4



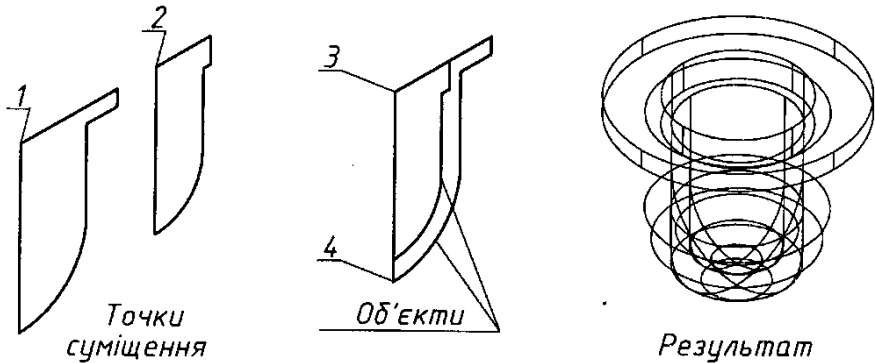


Рисунок 1.4

Select objects: 1 found — вибираємо перший об'єкт для обертання.

Select objects: 1 found, 2 total — вибираємо другий об'єкт для обертання.

Select objects: **Enter**

Specify start point for axis of revolution or define axis by [Object/X (axis)/Y (axis)]:— вказуємо початкову точку (т. 3) осі обертання.

Specify endpoint of axis: — вказуємо кінцеву точку (т. 4) осі обертання.

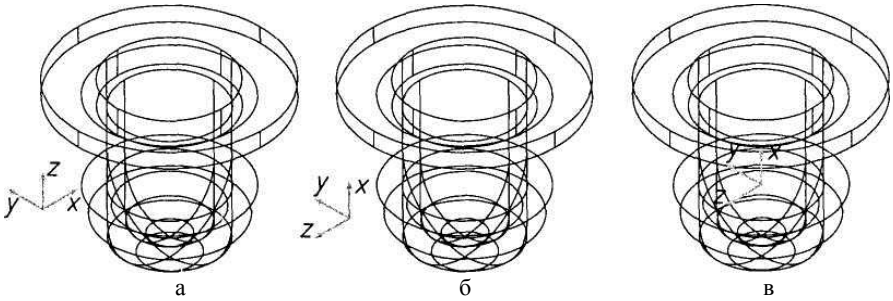
Specify angle of revolution <360>: **Enter** (приймаємо задане за умовчанням значення кута обертання в 360°).

1.4 Побудова елементів горизонтальної частини трійника

Для правильної орієнтації горизонтальної частини деталі треба змінити світову систему координат (ССК) на систему координат користувача (СКК).

Активізуємо четвертий екран — ізометричний вигляд. Установимо нову систему координат таким чином, щоб площиною креслення стала профільна площина (рис. 1.5). Для збільшення зображення на рисунку показано лише четвертий екран.

При роботі з системами координат застосуємо панель інструментів UCS.



а – світова система координат; б - СКК після обертання навколо осі Y; в - СКК теля переносу у центр сфери

Рисунок 1.5

Панель UC:

Меню: **Tools ► New UCS**  - **YAxis Rotate UCS**

Командний рядок: `ucs`

Command: `_ucs`

Current ucs name: `*WORLD*`

Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World] `<World>: _y` — визначає нову СКК шляхом обертання навколо осі y.

Specify rotation angle about Y axis `<90>: -90` — визначаємо кут повороту.

Переносимо початок системи координат у центр півсфери.

Панель UC:

Current ucs name: `*N0 NAME*`  - **Origin UCS**

Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World]

`<World>: _o`

Specify new origin point `<0,0,0>:` — за допомогою об'єктної прив'язки до центру визначаємо нову точку початку координат — центр півсфери.

Креслимо вихідні контури (кола), з яких шляхом операції видавлювання отримаємо горизонтальну частину трійника. Креслимо коло зовнішнього контуру та коло отвору горизонтальної частини за допомогою команди **CIRCLE** (рис. 1.6). Активним є четвертий екран.

Панель **Draw**.

Меню: **Draw ► Circle**



Command: `_Circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:` 0,0,73 (координати центра відносно нової СКК).

`Specify radius of circle or [Diameter] <22.0000 >:` 25

Command: `_Circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:` — за допомогою прив'язки до центра вказуємо центр кола.

`Specify radius of circle or [Diameter] <25.0000 >:` 18

З рис. 1.6 видно, як орієнтовані кола у просторі.

За допомогою команди `EXTRUDE` видавлюємо кола вздовж осі Z (рис. 1.7).

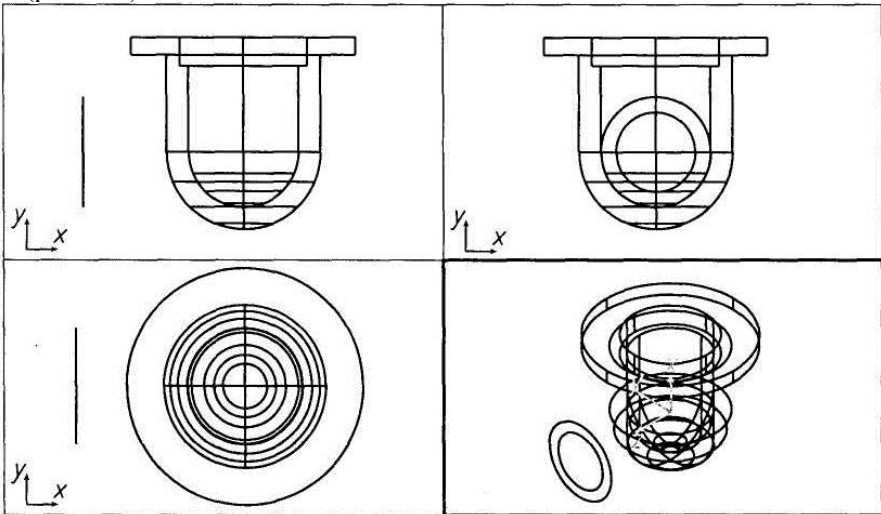


Рисунок 1.6

Панель Solids: Меню: **Draw ► Solids ►**



Командний рядок: `extrude`

Current wire frame density: `ISOLINES=4`

Select objects: 1 found — вибираємо перший об'єкт для видавлювання.

Select objects: 1 found, 2 total — вибираємо другий об'єкт для видавлювання.

Select objects : **Enter**

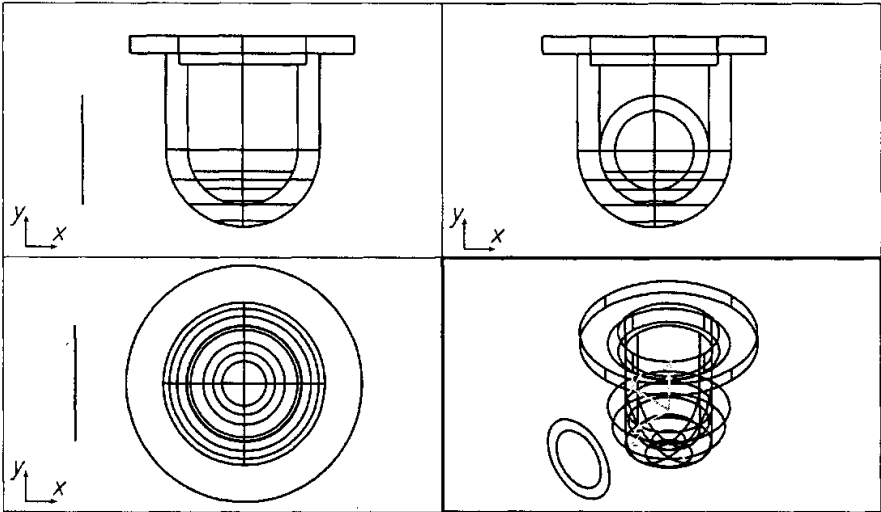


Рисунок 1.7

Specify height of extrusion or [Path]: -146 — вказуємо висоту видавлювання (від'ємне значення, тому що напрямок осі Z протилежний напрямку видавлювання).

Specify angle of taper for extrusion <0>: **Enter**

1.5 Редагування геометрії трійника

Для подальшого виконання побудов необхідність у декількох екранах відпала, а зображення зручніше мати більшого розміру, тому треба повернутися до режиму роботи з одним екраном (вибираємо з меню View Viewports 1 Viewports). Доцільно також відновити світову систему координат.

Об'єднаємо зовнішній контур базової частини та горизонтальної частини трійника за допомогою команди UNION (рис. 1.8).

Панель Solids Editing:



Меню: Modify ► Solids Editing ► Union _____

Командний рядок: union

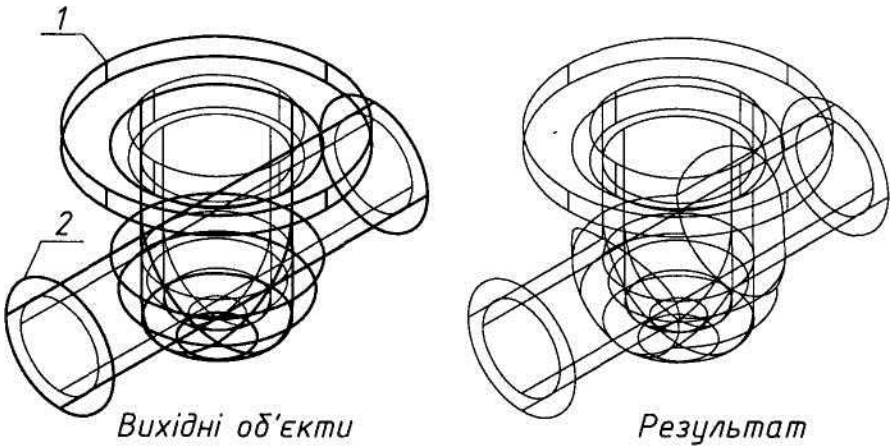


Рисунок 1.8

Command: `_union`

Select objects: 1 found — вказуємо зовнішній контур базової частини (1).

Select objects: 1 found, 2 total — вказуємо зовнішній контур горизонтальної частини (2).

Select objects: **Enter**

За допомогою команди `SUBTRACT` створюємо внутрішні отвори (рис. 1.9).

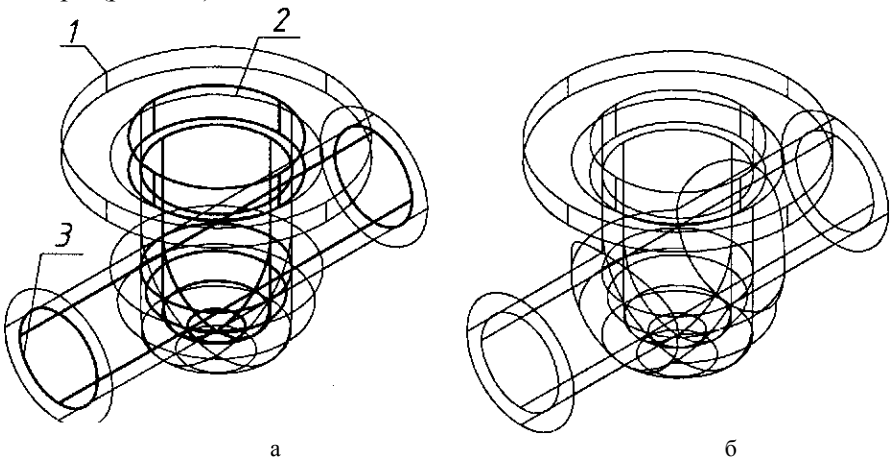


Рисунок 1.9

Панель **Solids Editing**:

Меню: **Modify ► Solids Editing ► Subtract**

Командний рядок: sub ract

Command: _subtract Select solids and regions to subtract from

Select objects: 1 found — вказуємо зовнішній контур (1).

Select objects: **Enter**

Select solids and regions to subtract ...

Select objects: 1 found — вказуємо внутрішній контур базової частини (2).

Select objects: 1 found, 2 total — вказуємо внутрішній контур горизонтальної частини (3).

Select objects : **Enter**

На рис. 1.10 для більшої наочності поряд із зображенням побудованого корпусу подається його зображення з вирізаною чвертю.

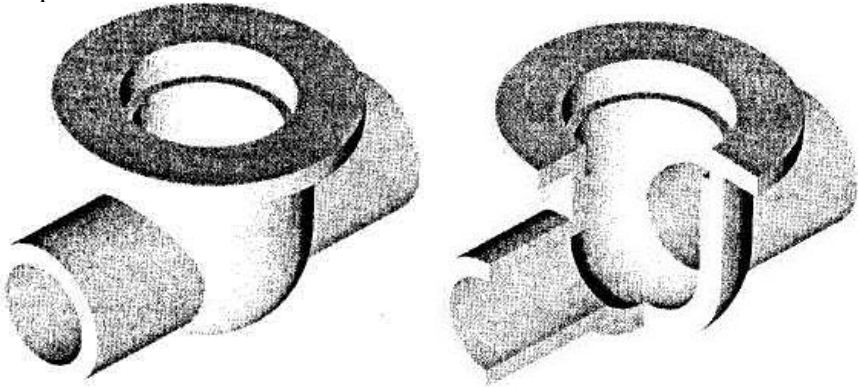


Рисунок 1.10

1.6 Збереження креслення

Для збереження креслення використовуємо команду SAVEAS, вказавши ім'я та шлях до файлу. Командою CLOSE закриваємо креслення або закриваємо креслення та одночасно завершуємо роботу AutoCAD (команди QUIT та EXIT).

ЛІТЕРАТУРА

1. Ванін П.В. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD: Навч. Посібник / П.В. Ванін, В.В. Перевертун, Т.О. Надкернична. – К.: Каравела, 2006. – 336 с.
2. Концевич В.Г. Использование графического пакета AutoCAD для проектирования машиностроительных изделий: Учебное пособие / В.Г.Концевич, О.И.Салтыкова. - Сумы: СумГУ, 2006.- 204 с.
3. Погорелов В.И. AutoCAD: Экспресс-курс/ В.И. Погорелов.- СПб.: БХВ-Петербург, 2003.- 352 с.
4. Чуприн А.И. AutoCAD 2005: Лекции и упражнения / А.И.Чуприн.- М.: ДиаСофтЮП, 2005.- 1200 с.
5. Полещук Н.Н. Самоучитель AutoCAD 2016. серия "Самоучитель". – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. - 464 с.
6. Полещук Н.Н., Лоскутов П.В. AutoLISP и Visual LISP в среде AutoCAD. Серия "В подлиннике". – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2006. - 960 с.
7. Полещук Н.Н. AutoCAD: разработка приложений, настройка и адаптация. Серия "В подлиннике". – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2006. - 992 с.
8. Красильникова Г.В., Самсонов В.В., Тарелкин С.М. Автоматизация инженерно-графических работ - СПб: Питер, 2001. – 256 с.
9. Тику Ш. Эффективная работа: AutoCAD/ - СПб: Питер, 2002. – 1232 с.
- 10.Джамп Д. AutoCAD. Программирование: Пер. с англ. С.С. Богданова/ Д.Джамп; Под ред. А.С.Богданова.- М.: Радио и связь, 1992.- 329с.
- 11.Гречко Ю.А., Полищук В.В. Автокад: Курс практической работы. –М: Диалог – МИФИ, 1994.
- 12.Марк Мидлбрук, Бад Смит. AutoCAD для чайников. – М., 2000.
- 13.Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник / В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Пікоритов, І.А. Скидан; За ред. В.Є. Михайленка. – К.: Вища школа., 2001.– 350 с.

14.Романычева Э. Т., Соколова Т. Ю., Шандурина Г. Ф.
Инженерная и компьютерная графика. 2-е изд., перераб. - М.: ДМК
пресс, 2001. - 592 с.