МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра ОПХВ
імені професора Ф.Ю. Ялпачика

ЗАСТОСУВАННЯ ГРАФІЧНИХ ЗАСОБІВ MICROSOFT WORD І ПРОГРАМИ "КОМПАС-ГРАФІК" ДЛЯ ЗОБРАЖЕННЯ СХЕМ

методичні вказівки
до виконання курсових і дипломних проєктів (робіт)
спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

2021

Застосування графічних засобів MICROSOFT WORD і програми "КОМПАС-ГРАФІК" для зображення схем. Методичні вказівки до виконання курсових і дипломних проєктів (робіт) спеціальність 133 «Галузеве машинобудування» – Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, кафедра ОПХВ імені професора Ф.Ю. Ялпачика. Оновлена редакція 2021р.-26 с.

Розробили: к.т.н., доцент Олексієнко В.О.

асистент Пупинін А.А.

Рецензент: доктор технічних наук, професор кафедри «Мехатронні системи та транспортні технології» Волошина А.А.

Розглянуто і затверджено на засіданні
кафедри ОПХВ імені професора Ф.Ю. Ялпачика_
Протокол № __ від 2021р.

Зав. каф., д.т.н., професор Кирило САМОЙЧУК

Рекомендовано методичною комісією факультету «МТФ»
Протокол № __ від 2021р

ЗМІСТ

Вступ..... 4
1 Загальні положення..... 5
2 Порядок виконання схем виробництва (переробки) продукції графічними засобами Microsoft Word..... 7
2.1 Виконання графічних примітивів схеми..... 7
2.2 Створення написів..... 8
3 Застосування програми "Компас-графік" для зображення схем 9
3.1 Створення нового документу..... 9
3.2 Створення нового виду..... 11
3.3 Введення геометрії..... 14
3.4 Побудова головного виду..... 18
Список літератури..... 26

ВСТУП

Оформлення технологій переробних і харчових виробництв часто потребує схематичного зображення існуючих технологічних ліній або окремих потоків. Розвиток комп'ютерних технологій дає змогу виконувати графічні зображення об'єктів різного ступеню складності, які в сукупності складають елементи будь-яких схем.

Метою даного посібника є надання допомоги студентам при виконанні схем потокових технологічних ліній, зокрема наведено приклади роботи з графічними засобами Microsoft Word і програмою "Компас-графік".

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

На перших етапах виконання дипломного або курсового проекту виникає потреба вибору об’єкту вдосконалення і обґрунтування необхідності модернізації конкретної машини в умовах переробних підприємств. Таку задачу доцільно вирішувати на основі структурного аналізу поточно-технологічної лінії (ПТЛ), яка зображується у вигляді апаратної моделі або структурно-функціональної схеми виробництва (переробки) заданого виду продукції.

Схеми різноманітних потокових ліній переробних і харчових виробництв складаються з окремих елементів, які компонуються в порядку, заданому технологією виробництва того чи іншого виду продукції.

Елементи схеми зображуються умовними позначеннями, які повинні давати уявлення про машини та обладнання, що використовуються для послідовного виконання операцій.

Умовні позначення виконуються за допомогою простих геометричних фігур (примітивів), які в сукупності представляють контурну схему машини.

На схемі потрібно вказати зв'язки між елементами і технологічні параметри процесу, тобто розмістити пояснювальні надписи.

Апаратна модель призначена для наочного зображення послідовності виконання операцій та кількості і типу обладнання, що використовується на кожному з етапів основної та допоміжних обробок сировини. Використовується, як правило, для однолінійних ПТЛ або для аналізу основного потоку багатолінійних виробництв.

Структурно-функціональна схема є зображенням послідовності розташування функціональних одиниць, що беруть участь в технологічному процесі, і зв'язків між ними в рекомендованих умовних позначен-

нях. Перевага даного виду схеми в тому, що вона дає змогу проаналізувати як основні, так і допоміжні потоки багатолінійних виробництв.

Порядок виконання графічних примітивів з використанням комп'ютерної техніки розглянуто у другому і третьому розділах.

2 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА (ПЕРЕРОБКИ) ПРОДУКЦІЇ ГРАФІЧНИМИ ЗАСОБАМИ MICROSOFT WORD

Складаючи загальну структурно-функціональну схему, більш раціонально малювати окремі елементи схеми (машини і устаткування) на окремих сторінках документа (створити файл за умовчанням). Потім, оформлену схему машини вирізувати і вставляти на лист креслення, застосовуючи розтягування або стиснення для збереження пропорції розмірів машин і устаткування. Пропорційне збільшення або зменшення графічного об'єкту проводиться при активній фігурі (клацання лівою кнопкою на фігурі) шляхом захоплення і переміщення курсору лівою кнопкою миші за кут рамки активної фігури при натисненій кнопці SHIFT.

2.1 Виконання графічних примітивів схеми

2.1.1 Ввімкнути панель РИСОВАНИЕ, якщо вона вимкнена. Для цього встановити курсор у верхньому правому полі відкритого документа Microsoft Word, правою кнопкою миші викликати панель, клацанням лівої встановити значок напроти надпису РИСОВАНИЕ.

2.1.2 В лівому нижньому кутку вікна в меню РИСОВАНИЕ (клацанням лівої кнопки) встановити параметри СЕТКИ і прив'язку до сітки.

2.1.3 За допомогою стандартних команд ЛИНИЯ, СТРЕЛКА, ПРЯМОУГОЛЬНИК, ОВАЛ змоделювати структурну схему виробництва заданого виду продукції. Встановити параметри фігур (лінії, заливка).

2.1.4 Активізувати клацанням лівої кнопки стрілку ⇨ на панелі малювання (лівий нижній кут поля документа), укласти намальовану фі-

гуру в контурну рамку так, щоб всі елементи, які складають фігуру, виявилися виділеними.

2.1.5 Лівою кнопкою на кнопці РИСОВАНИЕ викликаємо меню, де активні написи ГРУПИРОВАТЬ вибираємо лівою кнопкою. Після цього фігуру можна перетягувати, утримуючи лівою кнопкою миші.

2.2 Створення написів

2.2.1 Лівою кнопкою клацнути НАДПИСЬ на панелі інструментів, встановити розмір рамки.

2.2.2 Правою кнопкою натиснути на виділеному прямокутнику і в меню вибрати ФОРМАТ НАДПИСИ.

Кнопкою ЦВЕТА И ЛИНИИ вибираємо колір заливки фігури або ставимо НЕТ ЗАЛИВКИ.

Вибираємо товщину ліній і колір рамки напису або ставимо НЕТ ЛИНИЙ.

Положення напису за умовчанням ПЕРЕД ТЕКСТОМ.

Розмір внутрішніх полів напису виставляємо кнопкою НАДПИСЬ для узгодження розмірів зовнішніх рамок в схемі.

2.2.3 Можливо створити один напис, де виставити параметри (підпункт 2.2.2), а також шрифт, мову, розмір шрифту, колір шрифту і ін. параметри, загальні для даної схеми, а потім копіювати потрібну кількість рамок написів і встановлювати їх з прив'язкою до сітки через рівні проміжки.

3 ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМИ "КОМПАС-ГРАФІК" ДЛЯ ЗОБРАЖЕННЯ СХЕМ

3.1 Створення нового документа

3.1.1 Запустіть КОМПАС-графік, якщо він ще не запущений.

3.1.2 Створіть новий документ **Лист чертежа**, скориставшись командою ***Файл Создать Лист*** або кнопкою ***Новый лист*** на Панелі управління.

3.1.3 За допомогою команди ***Настройка Параметры текущего листа . Параметры листа*** зміните параметри нового листа, задавши для нього формат А3 (А4, А2, А1)і горизонтальну (вертикальну) орієнтацію (рис. 1).

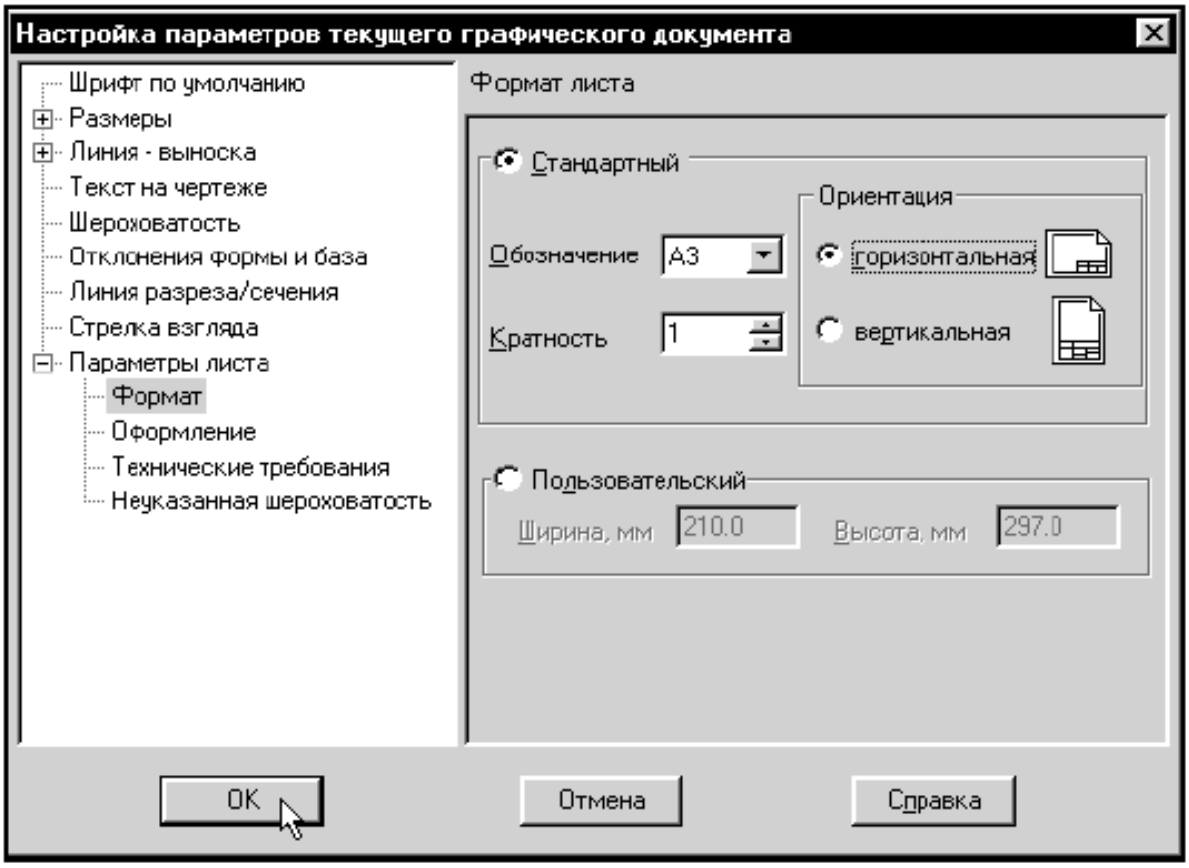

Рис. 1 Настройка параметрів листа креслення.

Зауваження. На даному етапі формат листа конструктор визначає приблизно, виходячи з габаритів викреслюваної деталі, її мас-

штабу, передбачуваної кількості видів, виносних елементів і т.д. Помилка у виборі формату зараз не має ніякого значення, оскільки його можна змінити у будь-який момент.

Звичайно відразу після створення креслення конструктор привласнює йому ім'я і записує в яку-небудь теку на жорсткому диску комп'ютера. Припустимо, що наша деталь входить до складу складальної одиниці **Блок направляючий**. Звичайно конструктор поміщає всі деталі, що відносяться до однієї складальної одиниці, в окрему теку, тобто користується стандартними засобами Windows для впорядкування однотипних файлів. Для цього потрібно виконати наступні кроки.

3.1.4 Розкрийте меню ***Файл*** і виконайте команду ***Сохранить как***. У вікні ***Вкажіть ім'я файлу для запису*** розкрійте список доступних дисків і тек та вкажіть місце, де б ви хотіли зберегти створений документ (***Робочий стол***, ***Мои документы*** і т.п.)

3.1.5 На даному етапі ви пояснили системі, **де** потрібно зберегти створений вами документ. Тепер залишилося привласнити йому ім'я. Для цього в полі ***Ім'я файлу*** занесіть номер креслення **ПК.02.06.00.01** і клацніть на кнопці ***Зберегти*** (рис. 2).

3.1.6 В діалоговому вікні ***Інформація***, що з'явилося, ***про документ*** (рис.3) заповните текстові поля ***Автор*** і ***Коментар*** (нагадаємо, що заповнення цих полів не є обов'язковим) і клацніть на кнопці ОК.

3.1.7 Система здійснить запис документа на диск і діалогове вікно буде автоматично закрито. Зверніть увагу, як змінився заголовок програмного вікна КОМПАС-графік. Тепер в ньому відображається ім'я і місцезнаходження створеного вами документа.

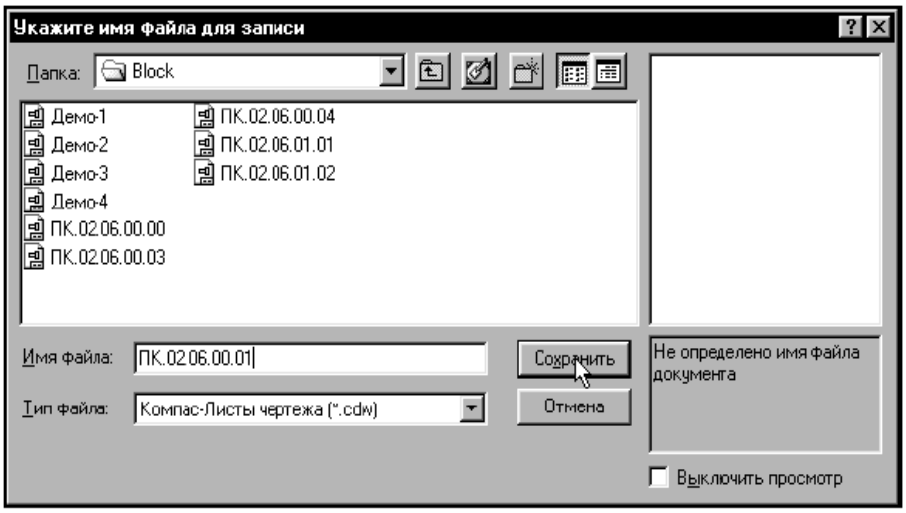

Рис. 2 Приклад збереження нового документу.

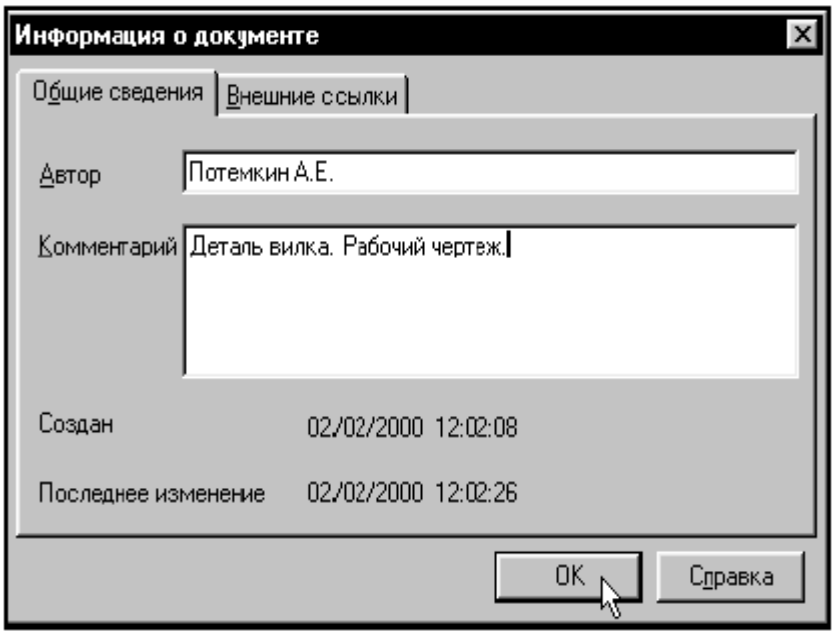

Рис. 3 Приклад заповнення інформації про новий документ

3.2 Створення нового виду

Тепер документ готовий до прийому інформації, і ви могли б відразу приступити до креслення, проте не варто забувати про такий надзвичайно важливий і корисний інструмент КОМПАС-графік, як **види**. Якщо креслення деталі включає три її проекції, які знаходяться в безпосередньому проекційному зв'язку, логічно помістити їх в один вид.

Для розміщення геометрії ми не можемо скористатися системним

видом з номером 0, оскільки габарити деталі не дозволять розмістити її на кресленні вибраного нами формату (А3) в масштабі 1:1. Нагадаємо, що масштабний коефіцієнт для нульового вигляду рівний 1 і не може бути змінений користувачем. З цих міркувань виходить простий висновок: на даному кресленні нам знадобиться всього один вигляд з якимнебудь масштабом зменшення, наприклад 0,5 (1:2). Якщо під час креслення виявиться, що масштаб вибраний невдало, ви можете поміняти його у будь-який момент.

І останнє питання, яке потрібно вирішити перед створенням виду: в якій точці розмістити початок його координат. Швидше за все, найзручнішим варіантом буде розміщення в центрі кола діаметром 110 мм на головному виді деталі.

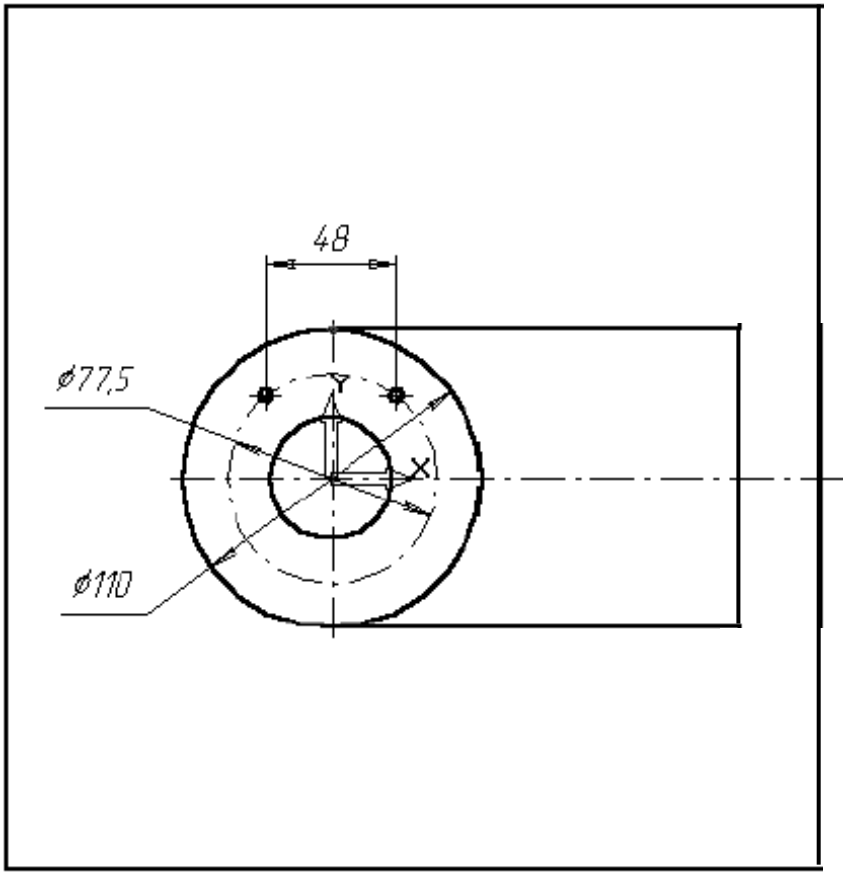

Рис. 4 Головний вид деталі.

З меню ***Компоновка*** виконаєте команду ***Створити вид***. В діалоговому вікні ***Параметри нового виду*** в полі ***Масштаб*** введіть вручну або

виберіть **із списку масштаб вигляду 0.5**. В текстове поле ***Ім'я*** введіть ім'я виду **Головний вид**. Решту параметрів залиште без змін і натискуйте кнопку ***ОК*** (Рис. 5).

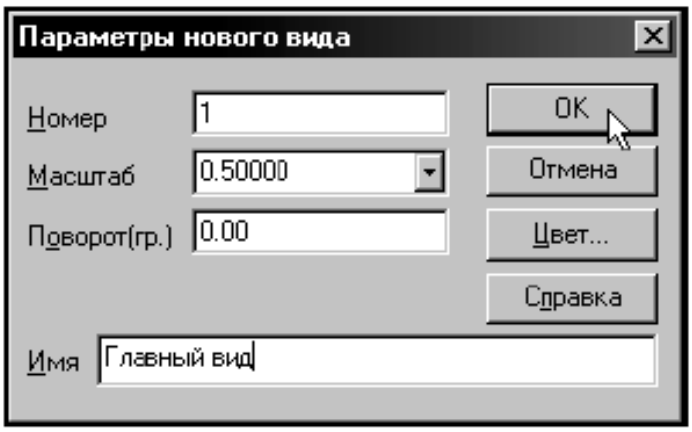

Рис. 5 Приклад введення параметрів нового виду.

Порада. Поле ***Ім'я*** діалогового вікна ***Параметри нового виду*** не є обов'язковим. Проте краще узяти за правило привласнювати видам імена, наприклад *Головний вид, перетин А-А, винесення б, Таблиця параметрів* і т.д. Це може істотно полегшити роботу з кресленням, що містить велику кількість видів.

Після цього курсор набуде вид символу початку координат, а в Рядку повідомлень з'явився запит ***Введіть координати точки прив'язки виду***, тобто система питає, в якій точці на листі креслення знаходитиметься точка початку координат нового виду. Оскільки геометрія деталі щодо точки p1 в основному розташовуватиметься правіше і нижче, точку початку координат виду потрібно вказати ближче до лівої верхньої частини креслення (Рис. 6). Можна просто клацнути в даній точці "на око" або точно вказати її координати в полях управління координатами курсора, задавши їх рівними **90** мм по осі X і **190** мм по осі У.

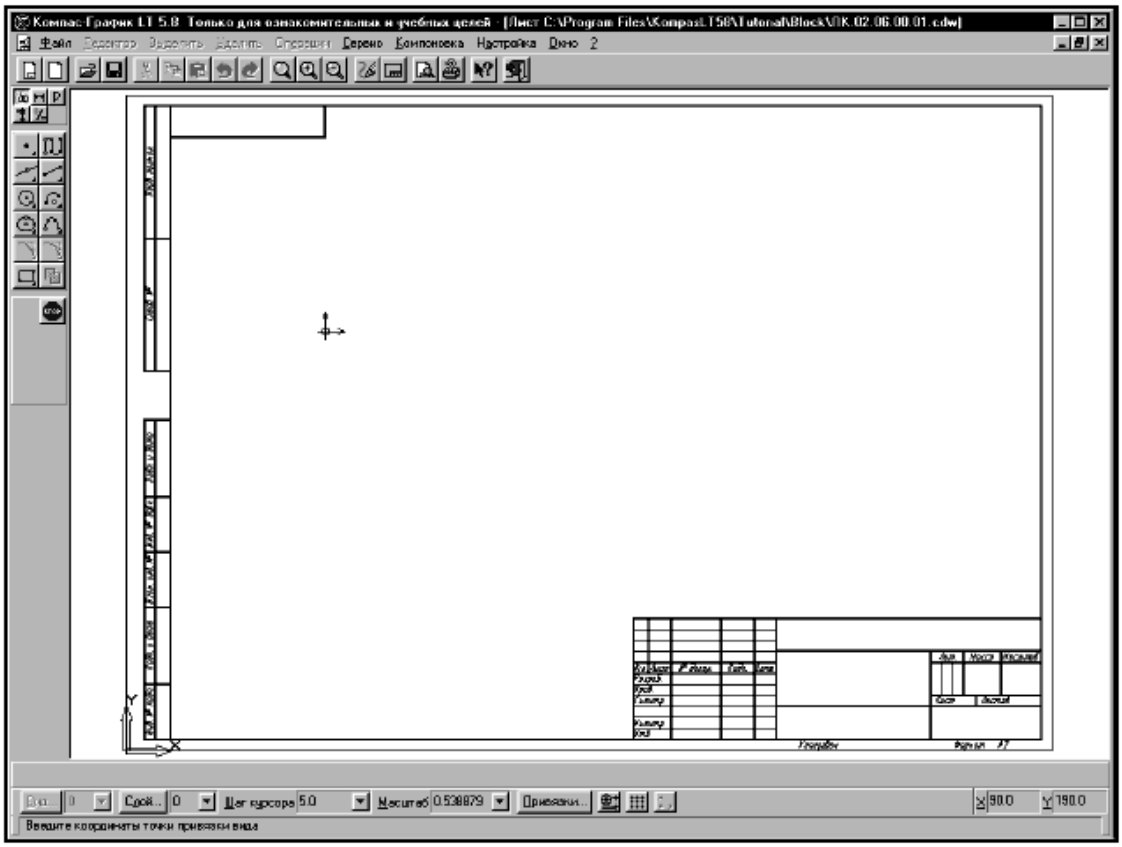

Рис. 6 Вказівка точки прив'язки нового виду

У вказаній точці система зафіксує точку початку координат створеного виду, а в Рядку поточного стану в полі ***Вид*** з'явиться номер поточного виду **1** – система створила новий вид із заданими параметрами і автоматично зробила його поточним. З цієї миті абсолютні координати всіх точок відлічуватимуться щодо початку координат створеного виду, а всі створювані геометричні об'єкти і об'єкти оформлення логічно належатимуть цьому виду. Тепер у нас все готово для введення геометрії деталі.

3.3 Введення геометрії

Спочатку приведемо деякі загальні міркування, які потрібно враховувати при створенні будь-якого креслення в КОМПАС-графік:

- При введенні геометричних об'єктів, що становлять викреслювану

деталь, можна сміливо використовувати знання і навики, придбані при кресленні на кульмані, оскільки логіка креслення в обох випадках має багато загального. Це одна з найпривабливіших особливостей системи. Крім того, комп'ютерне креслення дає користувачу набагато велику свободу і великі можливості для швидкого виконання типових операцій.

- Залежно від ситуації креслення можна почати з будь-якого елемента деталі і в будь-якому місці креслення. Можна тимчасово перейти від одного виду до іншого для отримання потрібних елементів, а потім знов повернутися до першого.

- При необхідності можна накреслити елемент деталі тимчасово в будь-якому вільному місці креслення, а потім перемістити підготовлений елемент в потрібне положення.

- Якщо складний елемент деталі повинен бути накреслений під кутом, набагато простіше накреслити його у вільному місці креслення у вертикальній або горизонтальній орієнтації, а потім повернути щодо характерної точки на заданий кут і перенести в потрібне місце.

- Фаски і скруглення краще оформляти після введення основної геометрії, оскільки їх виконання приводить до втрати деяких характерних точок, які можуть знадобитися для виконання прив'язок.

- Основну частину розмірів і елементів оформлення краще всього наносити на заключній стадії виконання креслення, оскільки може виникнути необхідність зміни масштабу виду. Але найпринциповіші розміри, що визначають геометрію деталі, потрібно наносити відразу. Вони служитимуть добрим засобом контролю правильності виконуваних побудов і допоможуть вчасно знайти помилки, допущені при введенні параметрів об'єктів.

- Якщо така помилка знайдена, не варто відразу видаляти неправильні елементи і будувати їх наново. В більшості випадків засоби систе-

ми дозволяють легко відредагувати місце помилки, буквально за декілька кроків провести в кресленні досить серйозні зміни геометрії, уникнувши утомливого перерисовування, неминучого при роботі на кульмані.

- З другого боку, в деяких ситуаціях набагато легше просто видалити помилково побудовані елементи і ввести їх наново. У будь-якому випадку внесення змін в документ – це творчий процес, і залежно від ситуації і наявного досвіду конструктор кожного разу вирішує цю проблему по-різному.

- Не варто забувати про те, що за наявності в деталі декількох однакових елементів, потрібно ретельно викреслити тільки один з них, а інші отримати за допомогою команди **Копія**.

- Ті ж міркування відносяться і до того випадку, якщо деталь (або окремі її елементи) має симетричні ділянки щодо вертикальної, горизонтальної або похилої осі симетрії. Тоді викреслюється тільки один елемент, а симетричні ділянки будуються за допомогою команди Симетрія.

- Причому цю команду можна успішно використовувати і у разі відсутності осі симетрії на кресленні в явному виді. Її можна легко побудувати за допомогою допоміжних побудов.

- Багато машинобудівних деталей часто мають стандартні елементи: проточки, шпонки і пази шпон, гладкі і різьбові отвори і т.д. Такі елементи можуть бути достатньо складними і трудомісткими для викреслювання, наприклад болти, гвинти, гайки і інші деталі кріплення, підшипники, пружини і т.д. Велика кількість таких елементів зберігається в прикладних бібліотеках КОМПАС-графік, і ви можете вивантажити з бібліотеки готовий елемент в потрібну точку на кресленні.

- Якщо в кресленнях є однакові або схожі елементи, потрібно, накресливши їх одного разу, оформити їх як фрагменти і зберігати в спеціально для цього створених теках на жорсткому диску і при необхідно-

сті вставляти в поточний документ. Поступово накопичуючи ці типові елементи, користувач формує свої власні бібліотеки. Починаючи з версією КОМПАС-графік 5.4 ці елементи можуть бути параметричними, що дозволяє коректувати їх розміри, перебудовувавши під конкретну ситуацію.

- Ще більш зручним засобом зберігання типових призначених для користувача елементів є їх організація у виді бібліотек фрагментів. Використовування таких бібліотек дозволяє створювати ієрархічні структури типових елементів і здійснювати їх централізоване зберігання і зручний доступ до них.

- Ще раз хотілося б нагадати про принцип точного креслення в КОМПАС-графік, який виключає введення параметрів об'єктів "на око". При введенні координат характерних точок елементів і інших параметрів слід задавати їх точні значення в полях Рядка параметрів, користуватися прив'язками (глобальними, локальними і клавіатурними) і Геометричним калькулятором. Це допоможе не тільки створювати правильну геометрію деталей, але і пізніше ефективно користуватися напівавтоматичними режимами штрихування і постановки розмірів.

- У жодному випадку не забувайте про апарат допоміжних побудов. Допоміжні прямі повинні стати вашим постійним інструментом при виконанні креслень. Прив'язки допомагають точно позиціонувати курсор щодо характерних точок існуючих елементів, а за допомогою допоміжних побудов можна легко обчислювати положення будь-яких необхідних точок і далі використовувати їх як об'єкти прив'язок.

- Саме, мабуть, головне при комп'ютерному кресленні полягає в тому, що, полегшуючи виконання більшості рутинних операцій, система надає величезні можливості для творчості, стимулює пошук оптимальних рішень.

3.4 Побудова головного виду

Побудову креслення почнемо з головного виду фігури (Рис. 4).

Побудову виду почнемо з трьох кіл діаметром 110, 77,5 і 45 мм Центр всіх цих кіл розташований на початку координат, тобто в точці з координатами X=0; Y=0. На Рис. 6 в цій точці розташований системний символ початку координат виду з номером 1.

3.4.1 За допомогою кнопки ***Изменить масштаб рамкой*** на Панелі Управління збільште ділянку листа навкруги початку координат виду, як це показано на Рис. 7.

Побудову почнемо із зовнішнього кола діаметром 110 мм Її центр повинен обов'язково знаходитися на початку координат виду тобто в точці з координатами X=0; Y=0. Про це ми домовилися на етапі створення виду. З цього зовсім не витікає, що це коло якесь особливе. Просто ви матимете на кресленні якусь опорну точку, координати якої вам будуть добре відомі і щодо якої, при необхідності, ви задаватимете або вимірятимете абсолютні координати точок інших геометричних об'єктів.

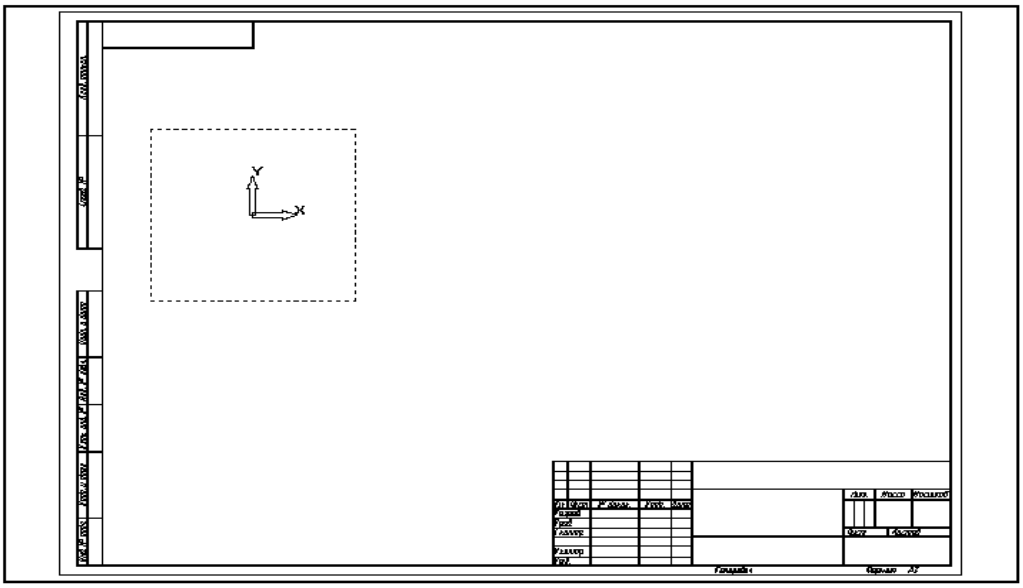

Рис. 7 Збільшення рамкою ділянки нового виду

3.4.2 Клацніть на кнопці ***Ввод окружности*** на сторінці ***Геометрія*** Інструментальної панелі. В даний момент система запрошує вказівки точки центру кола. Для швидкого і точного переміщення курсора в точку початку координат виду відпустите мишу, виконайте клавіатурну команду <Ctrl>+<0> і натисніть клавішу <Enter> . для фіксації центра кола.

3.4.3 Для автоматичної генерації осьових ліній на зовнішньому колі клацніть на кнопці ***Простановка осей*** в Рядку параметрів, при цьому вона поміняє свій вид.

3.4.4 Активуйте поле ***Радиус*** в Строке параметров, введіть значення радіуса **55** i натисніть клавішу <Enter> – система побудувала перше коло (Рис. 8).

Тепер побудуємо осьове коло діаметром 77,5 мм Її центр повинен співпадати з центром побудованого кола.

3.4.5 Для вказівки центру даного кола помістите курсор в центральну точку вже побудованого кола і після спрацьовування глобальної прив'язки ***Найближча точка*** зафіксуйте точку лівою кнопкою миші.

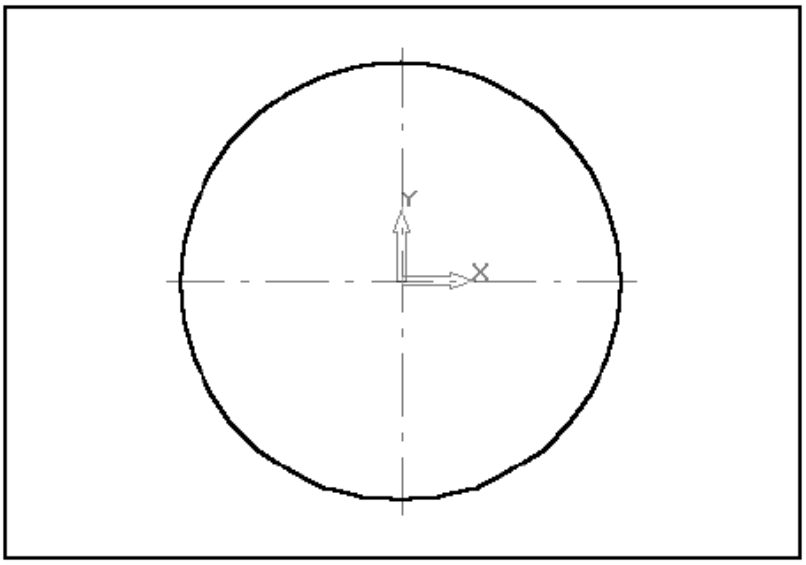

Рис. 8 Приклад побудови кола радіусом 55 мм.

3.4.6 Клацніть у полі ***Текущий стиль*** в Строкі параметрів і встановіть стиль ***Осевая*** .

3.4.7 Відключіть режим простановки осей кнопкою ***Простановка осей*** в Строке параметров, при цьому вона прийме вид ..

3.4.8 Активізуйте поле ***Радіус кола*** в Рядку параметрів. Оскільки система запрошує радіус кола, а нам відомий її діаметр, введіть в полі вираз **77,5/2** і натискуйте клавішу <Enter> . система обчислить радіус і виконає побудову кола (Рис. 9).

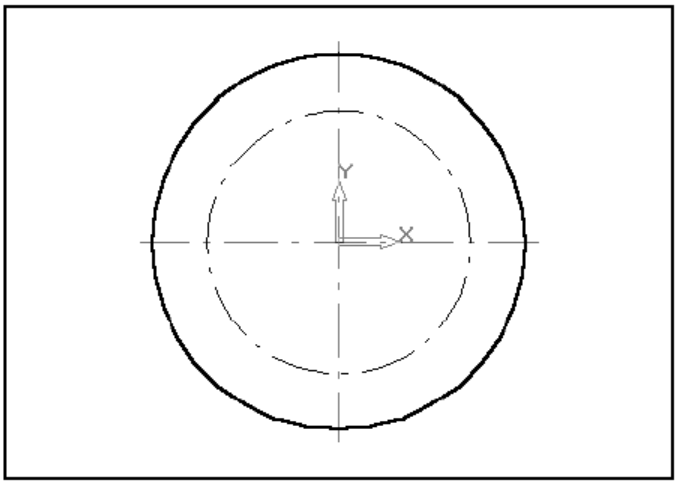

Рис. 9 Побудова кола діаметром 77,5 мм.

Нарешті побудуємо коло, відповідне отвору діаметром 45 мм.

3.4.9 Вкажіть центр кола за допомогою глобальної прив'язки ***Найближча точка***.

3.4.10 Клацніть в полі ***Текущий стиль*** в *Строке параметров* і встановіть стиль ***Основная***. Активуйте поле ***Радиус*** в цьому рядку і введіть значення радіуса 45/2=22,5 мм . Після натиснення клавіші <Enter> система побудує останнє коло (Рис. 10).

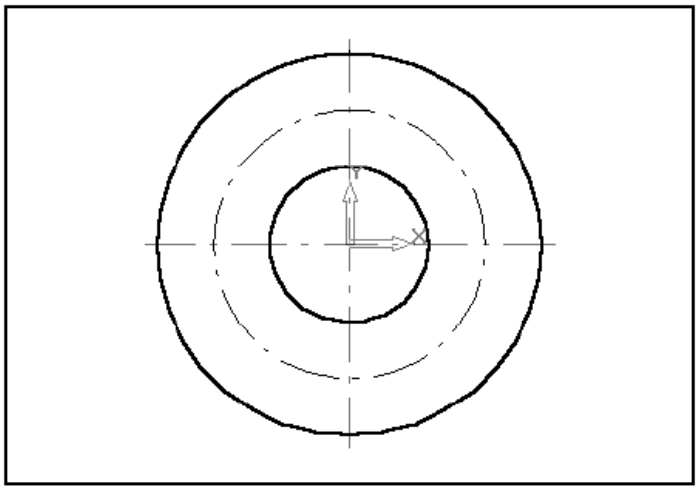

Рис. 10 Побудова кола радіусом 22,5 мм.

3.4.11 Клацнути на кнопці ***Прервать команду*** на Панелі спеціального управління для завершення роботи команди побудови кіл. Тепер побудуємо два горизонтальні відрізки завдовжки 150 мм, розташованих вище і нижче за зовнішнє коло:

3.4.12 Відобразіть документ повністю клацанням на кнопці ***Показать все*** на Панели управления. Змініть масштаб зображення документа так, щоб праворуч від побудованих кіл було достатньо вільного місця.

Для виконання наступної побудови потрібна прив’язка ***Пересечение***. Разом з прив’язкою ***Ближайшая точка*** ця прив’язка найбільш часто використовується. Для настройки глобальних прив’язок клацніть кнопку ***Привязки*** Привязки... в Рядку поточного стану. В діалоговому вікні ***Установка глобальних прив'язок*** (Рис. 11) перевірте і при необхідності включіть прапорці прив'язок ***Найближча точка*** і ***Перетин***. Клацанням на кнопці ***ОК*** закрийте вікно.

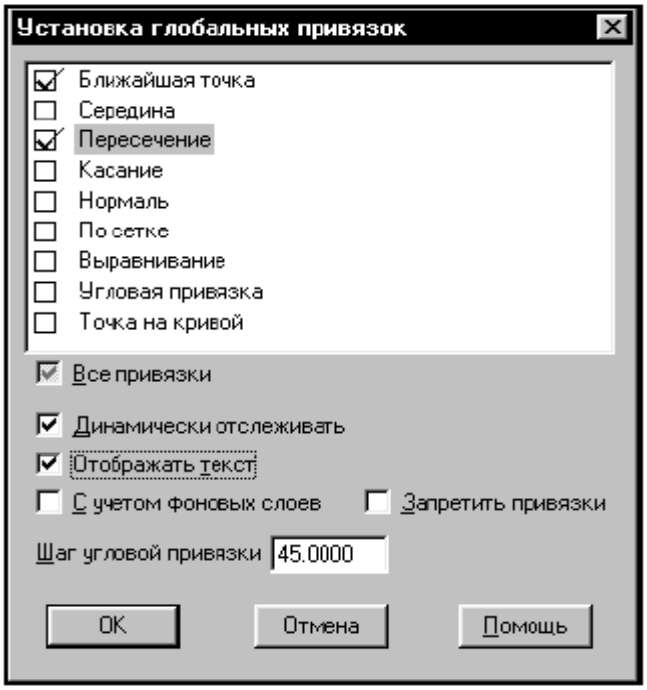

Рис. 11 Установка глобальних прив’язок.

3.4.13 Включіть кнопку ***Ввод отрезка***, помістіть курсор мишею в точку p2 (Рис. 12) і після спрацьовування глобальної прив'язки Найближча точка клацанням лівої клавіші миші зафіксуйте початкову точку відрізка.

Зауваження. При фіксації точок з використанням глобальних прив'язок важливо розуміти яка з активних глобальних прив'язок використовувались при введенні конкретної точки. Наприклад, при введенні даної точки могла спрацювати будь-яка з встановлених глобальних прив'язок: *Найближча точка* (точка верхнього квадранта кола) і *Перетин* (точка перетину кола з вертикальною осьовою лінією). В даному випадку будь-яка з цих прив'язок забезпечує прив'язку курсора до потрібної точки. Але прив'язка *Найближча точка* має більш високий пріоритет, тому виконуватиметься саме вона.

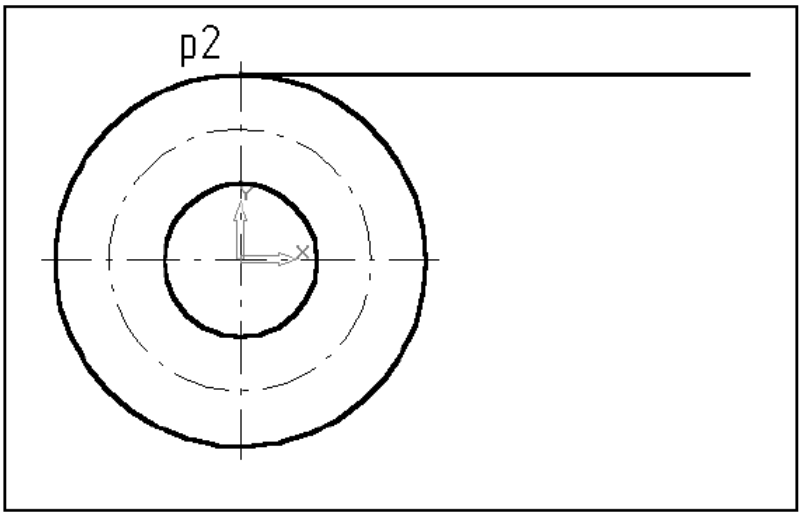

Рис. 12 Побудова відрізку.

3.4.14 Активізуйте поле ***Довжина відрізка*** в Рядку параметрів і введіть значення **150**, потім активізуйте поле ***Кут нахилу відрізка*** і введіть значення **0** – верхній відрізок побудований. Нижній відрізок побудуємо за допомогою команди ***Симетрія***.

3.4.15 Перемкніться на сторінку ***Редагування*** Інструментальної панелі і клацанням миші виділите побудований відрізок.

3.4.16 Активізуйте команду ***Симметрия*** на Панелі спеціального управління.

3.4.17 Клацніть мішенню в будь-якій точці горизонтальної осьової лінії кола, яке в даній ситуації є віссю симетрії, і другий горизонтальний відрізок побудований (Рис. 13).

Зауваження. В даному випадку система просить лише вказівки об'єкту, а не введення точки. Тому у використанні яких-небудь прив'язок немає необхідності. Достатньо тільки розташувати мішень так, щоб вона захоплювала об'єкт, що цікавить вас, в будь-якій точці і щоб цей об'єкт був єдиним усередині мішені. Прагніть вибирати об'єкт мішенню в такому місці,

де не заважатимуть інші об'єкти, які можуть випадково виявитися усередині неї. Стежте за тим, як змінюється колір об'єкту, на який ви указуєте мішенню. Це система повідомляє, який саме об'єкт в даний момент пропонується як вісь симетрії.

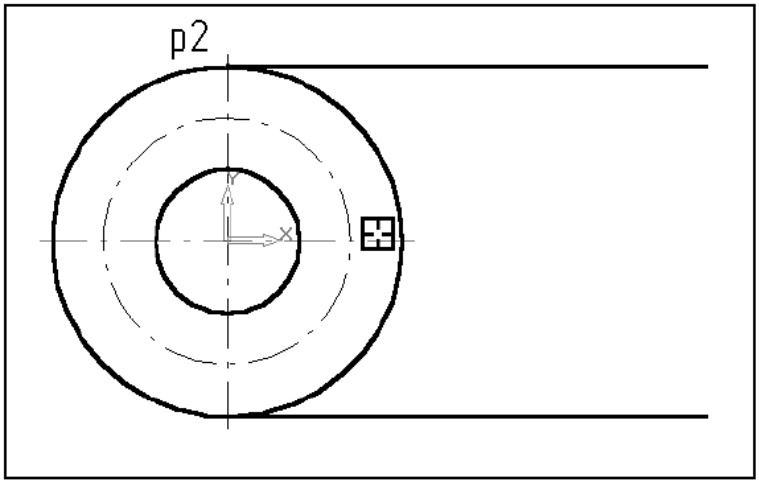

Рис. 13 Побудова фігури за допомогою кнопки ***Симетрія***

3.4.18 Клацанням на кнопці ***Перервати команду*** на Панелі спеціального управління завершите роботу команди Симетрія.

3.4.19 Клацанням в будь-якій вільній області креслення зніміть виділення з першого відрізка.

3.4.20 Включіть кнопку ***Ввод отрезка*** і з’єднайте відрізком два вільні краї двох паралельних прямих (точки P1 і P2), одержавши контур фігури.

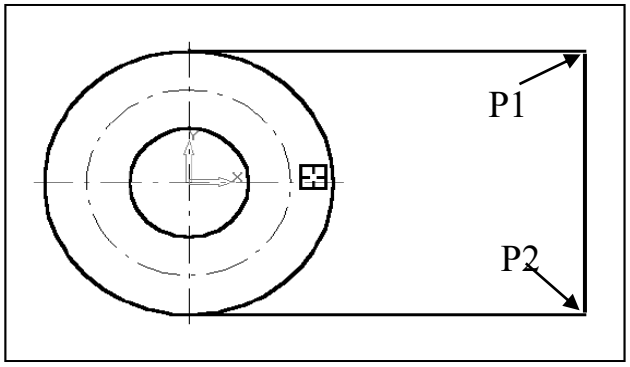

Рис. 14 Приклад побудови контуру деталі.

3.4.21 Аналогічно викреслюються контури обладнання і машин, які потім послідовно розставляються в потоково-технологічну лінію на схемі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ганин Н. Б. Создаем чертежи на компьютере в КОМПАС-3D LT. — М.: ДМК Пресс, 2005. — 184 с: ил.

2. Потемкин Л. Инженерная графика. - М.: Лори, 2002. - 444 с.

3. Чертежно-графический редактор КОМПАС-3D: Практическое руководство. - СПб.: АСКОН, 2001. - 474 с.

4. Кудрявцев Е. М. Компас-3 Д V6. Основы работы в системе. -М.: ДМК Пресс, 2004. - 528 с.