

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторних робіт
з дисципліни
"Основи геометричного та графічного моделювання"
"ОСНОВНІ ПРИЙОМИ КРЕСЛЕННЯ В СИСТЕМІ КОМПАС-5Х"
ЧАСТИНА I

для студентів спеціальності 8.091001
усіх форм навчання

2003

Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Основи геометричного та графічного моделювання" "Основні прийоми креслення в КОМПАС – 5Х", частина I для студентів спеціальності 8.091001 усіх форм навчання / Уклад.: Височін В.О., Поспеева І.Є. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2003. – 40 с.

Укладачі : Височін Віктор Олександрович, канд. техн. наук,
доцент

 Поспеева Ірина Євгенівна, асистент

Рецензент: Пархоменко Анжеліка Володимирівна, канд. техн. наук,
доцент каф. ПЗ

Відповідальний за випуск: Кришук Володимир Миколайович, канд.
техн. наук, доцент, зав. каф. КВР

Затверджено
на засіданні кафедри КВР
протокол № 2 від 07.09.2003 р.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	4
1 Загальні теоретичні відомості	5
2 Лабораторна робота №1. Виконання фрагментів за допомогою системи КОМПАС - ГРАФІК	18
3 Лабораторна робота №2. Створення двовимірних креслень деталей	25
Література	39
Додаток А. Креслення вала	40

ВСТУП

Компанія АСКОН - один з ведучих російських постачальників комплексних рішень CAD/CAM і інженерного документообігу. Компанія заснована в 1989 році, в її штаті працюють більше за 70 висококваліфікованих фахівців. Основний продукт компанії - комплекс програмного забезпечення КОМПАС 5.X. Ділерська мережа АСКОН нараховує більше за 30 авторизованих партнерів.

Замовниками АСКОН є велика кількість підприємств України, в тому числі ряд ведучих підприємств Запоріжжя.

Графічно-конструкторський редактор КОМПАС-ГРАФІК 5.X є зручним інструментом, що дозволяє швидко і якісно виконувати конструкторську і технологічну документацію. Даний редактор має ряд переваг серед аналогічних редакторів. Серед них:

- повна відповідність ГОСТам та ДСТУ;
- простота роботи, зручний інтерфейс;
- простота виведення на друк;
- наявність модуля КОМПАС-3D, що дозволяє створювати тривимірні параметричні моделі деталей;
- наявність бібліотек, серед яких: конструкторська бібліотека (що містить деталі кріплення, тіла обертання, осі, профілі, підшипники, конструктивні елементи деталей); бібліотека електричних, кінематичних, гідро- і пневмо- схем; бібліотека отворів.

Редактор КОМПАС-ГРАФІК 5.X оснащений зручною в роботі і досить докладною довідковою системою, яка запускається з меню ?.

1 ЗАГАЛЬНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

1.1 Компонування екрана, панелі

Вигляд екрана наведений на рис 1.1.

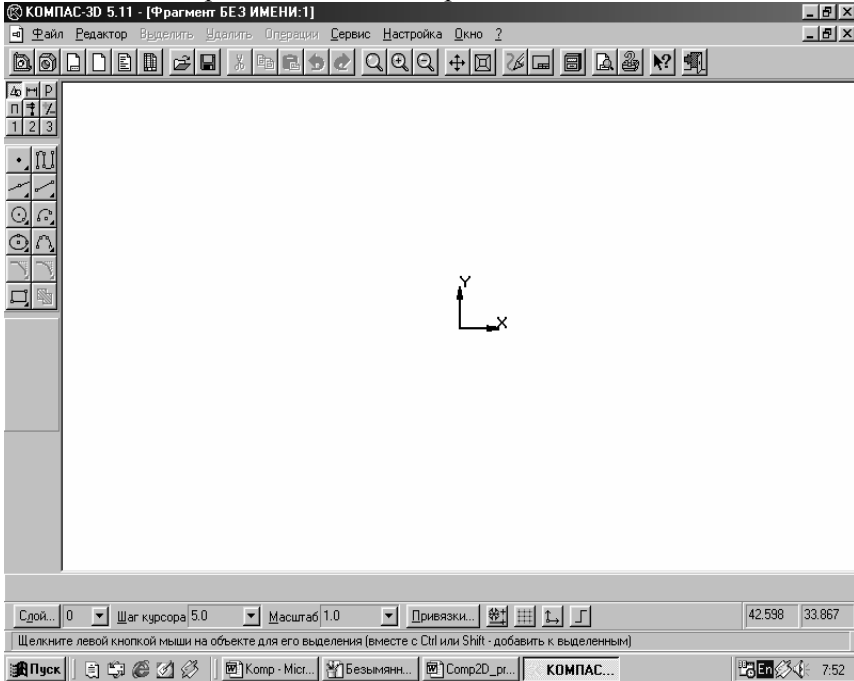


Рисунок 1.1 – Вигляд екрана

У верхній частині програмного вікна під рядком заголовка розташований рядок **строка меню**. У кожному з меню зберігаються пов'язані з ним команди. Управління строкою меню проводиться натисненням миші на відповідній назві меню.

Команди меню продубльовані кнопками, розташованими на **панелі управління**. При підводі курсора до кнопки з'являється напис, що вказує призначення даної кнопки.

При запуску системи з'являється стандартна панель управління. Її можна змінити, додаючи або видаляючи кнопки команд. Для цього в меню **Настройка** вибираються послідовно команди: **Настройка системы – Экран – Панели управления**. При цьому з'являється

подвійне вікно, в лівій частині якого знаходяться всі кнопки панелі управління, а в правій ті, які в даний момент виведені на екран. Вигляд цього вікна наведений на рис. 1.2.

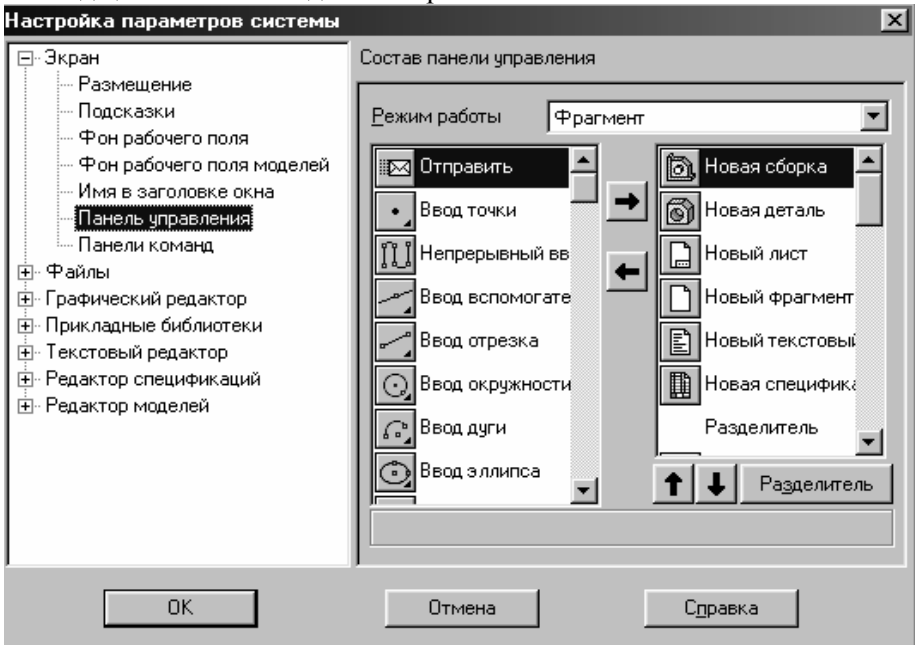


Рисунок 1.2 – Діалогове вікно настройки панелей управління

У лівій частині екрана розташована **інструментальна панель**. У її верхній частині знаходяться кнопки перемикання сторінок панелі. У КОМПАС-ГРАФІК 5.X є 6 стандартних інструментальних панелей:

- **Геометрические построения**
- **Размеры и технологические обозначения**
- **Редактирование**
- **Параметризация**
- **Измерение**
- **Выделение**



Вміст основних інструментальних панелей наведений у таблицях 1.1 – 1.3. Назви панелей та команд наведені на мові оригінала.

Таблица 1.1 - Панель **Геометрические построения** 

Обозначения	Призначення
	<p>Ввод точки</p> <ul style="list-style-type: none"> точки по кривой точки пересечения 2-х кривых все точки пересечения кривой точка на заданном расстоянии
	<p>Непрерывный ввод объектов</p>
	<p>Ввод вспомогательной кривой</p> <ul style="list-style-type: none"> Горизонтальная прямая Вертикальная прямая Параллельная прямая Перпендикулярная прямая Касательная прямая через внешнюю точку Касательная прямая через точку кривой Прямая, касательная к 2 кривым Биссектриса
	<p>Ввод отрезка</p> <ul style="list-style-type: none"> Параллельный отрезок Перпендикулярный отрезок Касательный отрезок через внешнюю точку Касательный отрезок через точку кривой Отрезок, касательный к 2 кривым
	<p>Ввод окружности</p> <ul style="list-style-type: none"> Окружность по 3 точкам Окружность с центром на объекте Окружность, касательная к 1 кривой Окружность, касательная к 2 кривой Окружность, касательная к 3 кривой Окружность по 2 точкам
	<p>Ввод дуги</p> <ul style="list-style-type: none"> Дуга по 3 точкам Дуга, касательная к кривой Дуга по 2 точкам Дуга по 2 точкам и углу раствора

Продовження табл. 1.1

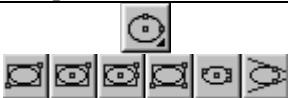
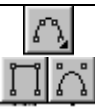

















	<p>Ввод эллипса Эллипс по диагонали Эллипс по центру и углу Эллипс по центру и углу Эллипс по центру, середине стороны и углу параллелограмма Эллипс по 3 углам параллелограмма Эллипс по центру и 3 точкам Эллипс, касательный к 2 кривым</p>
	<p>Ввод кривой Безье Ввод ломаной Ввод NURBS-кривой</p>
	<p>Фаска Фаска на углы объекта</p>
	<p>Скругление Скругление на углы объекта</p>
	<p>Ввод прямоугольника Прямоугольник по центру и углу Ввод многоугольника</p>
	<p>Штриховка</p>

Таблица 1.2 - Панель **Размеры и технологические обозначения** 

Обозначение	Назначение
	Ввод текста
	Ввод таблицы
	Линейный размер с обрывом от отрезка до точки от общей базы цепной с общей размерной линией размер дуги окружности размер высоты
	Диаметральный размер
	Радиальный размер с изломом
	Угловой размер от общей базы цепной с общей размерной линией с обрывом
	Шероховатость
	Обозначение базы
	Линия выноски клеймение маркировка обозначение позиций
	Допуск формы
	Линия разреза стрелка взгляд
	Обозначение центра

Таблиця 1.3 - Панель Редактирование 

Обозначение	Назначение
	Сдвиг
	Поворот
	Масштабирование
	Симметрия
	Копирование
	Деформация сдвигом Деформация поворотом Деформация масштабированием
	Усечь кривую Усечь кривую 2 точками Вывести по границе Удалить фаску/скругление
	Разбить кривую Разбить кривую на N частей
	Собрать контур
	Эквидистанта к кривой Эквидистанта по стрелке
	Очистить область
	Преобразовать в NURBS

Крім того, можна створювати власні панелі користувача. Для цього є додаткові кнопки «1», «2», «3». Набір команд в інструментальну панель користувача проводиться за допомогою набору команд меню ***Настройка: Настройка системы – Экран – Панели команд.***

Більшість команд в КОМПАС-ГРАФІК 5.X допускає декілька варіантів виконання. Для отримання доступу до різних варіантів

використовується **панель розширених команд**. Для її виклику необхідно натиснути на кнопки основної команди мишею і не відпускати її. При цьому на екрані з'явиться пов'язана з даною кнопкою панель розширених команд. Після її появи проводиться вибір потрібного варіанту за допомогою курсора.



Після виклику команди з інструментальної панелі на екрані з'являється **панель спеціального управління**, на якій знаходяться кнопки, що дозволяють управляти процесом виконання команди. Вміст панелі спеціального управління залежить від основної команди.



У нижній частині програмного вікна знаходяться послідовно:

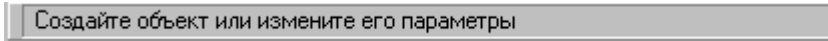
строка параметрів об'єкта, що залежить від команди, яка виконується і що відображає всі параметри об'єкта, необхідні для його побудови.



строка поточного стану, що відображає основні параметри поточного стану системи і документа



строка указаний, в якій приводиться повідомлення про дії, які виконуються в теперішній момент.



1.2 Управління зображенням у вікні документа

Для зручності роботи використовуються команди КОМПАС-ГРАФІК 5.X, що дозволяють збільшувати і зменшувати масштаб відображення документа. При цьому масштаб самого документа не змінюється.

Для вказаних цілей використовуються команди в меню Сервис і кнопки на панелі управління:

Показать все



Увеличить масштаб



Увеличить масштаб рамкой



Уменьшить масштаб



За допомогою рядка поточного стану можна задати певний масштаб зображення.

1.3 Типи документів

За допомогою команди КОМПАС-ГРАФІК 5.X можна створювати різні типи документів:

Новая сборка - збірне креслення, що включає до складу тривимірні моделі складових частин креслення та указання на зв'язки між ними:



Новая деталь – тривимірна модель деталі:



Новый фрагмент - фрагмент, що являє собою електронний лист необмеженого розміру і що використовується при виконанні ескізів:



Новый лист - креслення, що має певний формат, відповідний ГОСТ 2.104-68 і що складається з рамки, штампуну, технічних вимог, позначення шорсткості поверхні і одного або декількох видів:

Новый текстовый документ - текстовий документ:



Новая спецификация - специфікація, форма якої відповідає ГОСТ 2.108-68:



Для створення певного типу документа використовуються команди в меню **Файл** і відповідні кнопки на панелі управління.

При створенні нового листа потрібно задати формат. Для цього потрібно в меню **Настройка**: виконати команди **Настройка новых документов – Графический документ – Параметры листа – Формат** і в діалоговому вікні задати необхідний формат і його орієнтацію (горизонтальна або вертикальна).

Вигляд діалогового вікна настройки параметрів нового листа наведений на рис. 1.3.

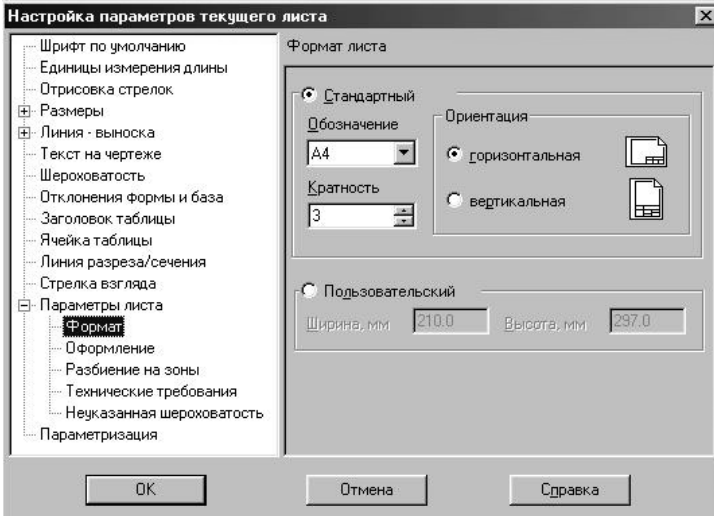


Рисунок 1.3 – Зовнішній вигляд діалогового вікна **Настройка параметров текущего листа**

1.4 Одиниці вимірювань і системи координат

При роботі в КОМПАС-ГРАФІК 5.X використовуються декартові праві системи координат. Початок абсолютної системи координат знаходиться в лівій нижній точці габаритної рамки формату.

У документі можна створювати довільну кількість локальних систем координат (ЛСК).

У КОМПАС-ГРАФІК 5.X використовується метрична система заходів. Відстані обчислюються і відображаються в міліметрах., кутові величини в градусах.

1.5 Точне креслення. Використання прив'язок

Для забезпечення точності креслення необхідно використати прив'язки до характерних точок або об'єктів. Прив'язки бувають **глобальні, локальні і клавіатурні**. Вигляд діалогового вікна установки глобальних прив'язок наведений на рис. 1.4.

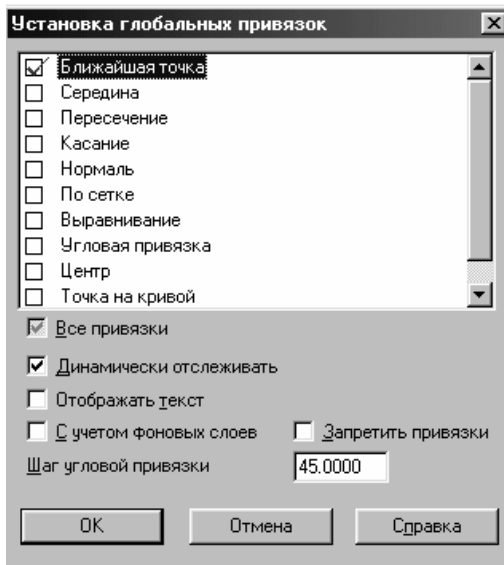


Рисунок 1.4 – Зовнішній вигляд діалогового вікна **Установка глобальных привязок**

Глобальні прив'язки діють за змовчанням. Кнопка виклику діалогу глобальних прив'язок знаходиться у рядку поточного стану. При роботі в системі можуть одночасно діяти декілька глобальних прив'язок.

Локальна прив'язка виконується тільки для поточного запиту точки і є більш пріоритетною по відношенню до глобальних. Всі локальні прив'язки зібрані в *меню локальних прив'язок*, яке можна викликати, клацнувши правою клавішею миші в будь-якій точці робочого поля. Після вибору потрібного вигляду прив'язки задається об'єкт для її виконання захопленням за допомогою курсора і фіксацією лівою кнопкою миші.

Клавіатурні прив'язки діють незалежно від активізації команд і використовуються для певних переміщень курсора натисненням клавіш або їх комбінацій.

При реальному кресленні клавіатурні прив'язки виконуються в такій послідовності:

- швидко перемістити курсор мишею в потрібну точку і відпустити мишу;

- виконати точну прив'язку за допомогою клавіатурної команди;

- виконати введення натисненням клавіші [**Enter**].

У табл. 1.4 приведені основні клавіатурні прив'язки

Таблиця 1.4 - Клавіатурні прив'язки

Клавіатурна команда	Реакція системи
[.]	Переміщення курсора по нормалі в найближчу точку найближчого елемента
[5]	Переміщення курсора в найближчу точку найближчого елемента
[Shift] + [5]	Переміщення курсора в середину найближчого до курсора примітива
[Alt] + [5]	Переміщення курсора в точку перетину двох найближчих примітивів
[Ctrl] + [↑]	Переміщення курсора до найближчого елемента в напрямі осі Y (вгору)
[Ctrl] + [↓]	Переміщення курсора до найближчого елемента проти напрямку осі Y (вниз)
[Ctrl] + [→]	Переміщення курсора до найближчого елемента в напрямі осі X (праворуч)
[Ctrl] + [←]	Переміщення курсора до найближчого елемента проти напрямку осі X (ліворуч)

Крім того, курсор можна переміщувати у вертикальному і горизонтальному напрямі покроково за допомогою клавіш [↑], [↓], [→], [←]. Крок переміщення курсора задається в рядку поточного стану в міліметрах

1.6 Види

У КОМПАС-ГРАФІК 5.X видом може бути будь-яке ізольоване зображення.

При створенні нового креслення за змовчанням фіксується системний вид з нульовим номером.

Якщо креслення, що виконується містить ті зображення, які знаходяться в безпосередньому проєкційному зв'язку, то їх бажані виконувати в одному виді (як правило, нульовому).

Якщо ж створюється складне креслення з великою кількістю видів, перетинів, розрізів, виносок, таблиць, а також креслення в масштабі, відмінному від 1:1 або що містить види, виконані в різних масштабах, то необхідно створювати додаткові види. Для створення нового виду використовується команда **Создать вид** в меню **Компоновка** (Це меню діє тільки для креслень). При цьому задається номер, масштаб, кут повороту і ім'я нового виду. Для зміни параметрів виду його необхідно зробити **поточним** за допомогою кнопки **Вид** з рядка поточного стану.



Далі в меню **Компоновка** (панель управління) необхідно вибрати команду **Параметры текущего вида** і задати їх.

Параметри системного виду з нульовим номером недоступні для редагування.

Зовнішній вигляд діалогового вікна **Параметры текущего вида** наведений на рис. 1.5.

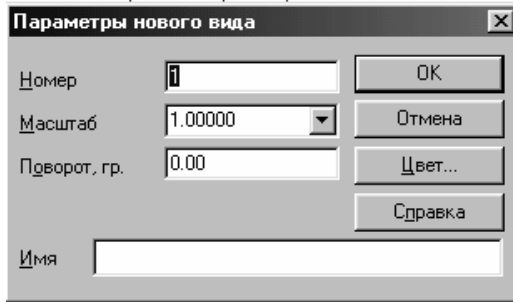


Рисунок 1.5 – Зовнішній вигляд вікна **Параметри** **текущего вида**

Кожний вид на кресленні може знаходитися в одному з чотирьох станів:

поточний – єдиний в кресленні, доступний для введення, редагування і видалення. Всі об'єкти, що знову створюються будуть знаходитися в поточному виді;

активні – можуть бути декілька видів, доступні для редагування і видалення;

фонові – зображаються на екрані однаковою стилем, доступні для операцій прив'язки;

погашені – відображаються габаритними рамками, саме зображення відсутнє, недоступні.

2 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

ВИКОНАННЯ ФРАГМЕНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ КОМПАС-ГРАФІК

Мета роботи: отримати практичні навички роботи у середовищі КОМПАС-ГРАФІК при створенні ескізів.

2.1 Загальні відомості

Фрагмент – документ КОМПАС – ГРАФІК, який виконується на листі необмеженого формату у масштабі 1:1. Цей документ використовується при виконанні двовимірних ескізів. Крім того, у форматі фрагмента виконуються ескізи при роботі в режимі 3D. Файл КОМПАС - ГРАФІК, виконаний як фрагмент, має розширення *.frw.

При роботі з фрагментом у стандартній панелі відсутні команди з групи **Компоновка**, які використовуються при оформленні креслень.

Зображення кожного об'єкту являє собою сукупність елементарних часток – примітивів. До них відносяться: крапки, відрізки, криві (в тому числі й дуги), кола і т.ін.

Кожний примітив може вводитися декількома способами, вибір способа здійснюється з панелі розширених команд.

Параметри примітивів вводяться в рядку параметрів об'єкта.

При введенні геометричних об'єктів слід використовувати різні види прив'язок.

Перед введенням примітивів слід задати поточний стиль в рядку поточних параметрів: для крапок – їх зображення, для ліній – тип лінії.

2.2 Завдання на підготовку до роботи

Ознайомитися з загальними теоретичними відомостями до циклу робіт та відповісти на контрольні питання.

2.3 Контрольні питання

- 2.3.1 Вигляд екрана КОМПАС-ГРАФІК. 5.X.
- 2.3.2 Особливості роботи з панелею управління.
- 2.3.3 Особливості роботи з інструментальною панелею
- 2.3.4 Як створити користувальську інструментальну панель?
- 2.3.5 Що таке панель розширених команд? Як нею користуватись?
- 2.3.6 Що таке панель спеціального управління?
- 2.3.7 Що таке рядок параметрів об'єкту? Яким чином до нього вводиться інформація?
- 2.3.8 Що таке рядок поточного стану? Для чого він використовується?
- 2.3.9 Які команди використовуються для управління зображенням у вікні документа?
- 2.3.10 Які типи документів існують у КОМПАС-ГРАФІК 5.X? Як їх можна створити?
- 2.3.11 Які одиниці вимірювань та системи координат існують у КОМПАС-ГРАФІК 5.X?
- 2.3.12 Що таке примітив? Які види примітивів бувають?
- 2.3.13 Що таке прив'язки? Які вони бувають і для чого використовуються?

2.4 Порядок виконання роботи

У практичній частині роботи студентам пропонується створити ескіз кришки, який складається з двох проекцій. Загальний вигляд ескізу наведений на рис. 2.2.

2.4.1 Створити новий фрагмент.

2.4.2 За допомогою меню Установка глобальних привязок встановити потрібні прив'язки. Для виконання цього завдання досить включити прив'язки:

Ближайшая точка

Середина

Пересечение

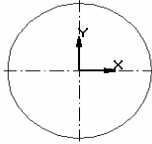
Центр

Точка на кривой

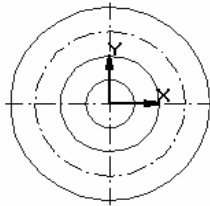
Спочатку створюємо вид ліворуч кришки.

2.4.3 За допомогою команди **Ввод окружности** ввести основу кришки.

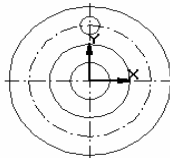
Центр кола задати курсором поблизу від початку координат ($X=0$, $Y=0$). В рядку параметрів об'єкта включити кнопку **Отрисовка осей** та ввести радіус кола 40 мм (*rad 40*), після чого натиснути кнопку **Enter** та клавішу **Создать объект**.



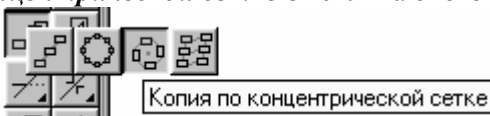
2.4.4 Ввести два концентричні кола з центрами на перетині осей та радіусами відповідно 10, 20 мм. Ввести допоміжне коло. Для цього задати тип лінії *осевая* за допомогою кнопки **Стили документа** в рядку параметрів об'єкта та накреслити коло концентричне даному радіусом 30 мм. Після цього натиснути клавішу **Прервать команду**.



2.4.5 Ввести коло радіусом 5 в отриманий центр, змінивши попередньо тип лінії на *основная*.



2.4.6 Скопіювати коло радіуса 5 за допомогою копіювання за концентричною сіткою. Для цього включити інструментальну панель **Редактирование**, виділити коло радіуса 5 та вибрати команду **Копия по концентрической сетке** з впливаючого меню **Копирование**



Задати параметри концентричної сітки за допомогою команди **Параметры концентрической сетки:**



У діалоговому вікні задати параметри згідно з рис. 2.1:

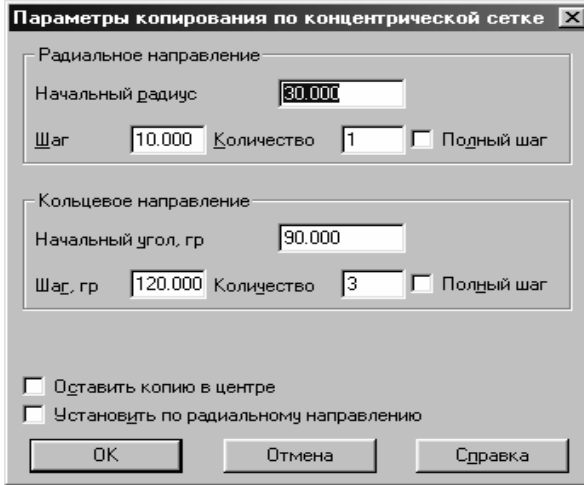
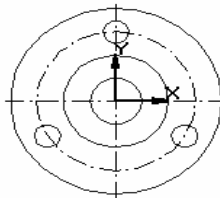


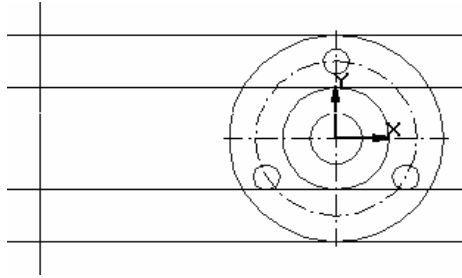
Рисунок 2.1 – Параметры концентричной сітки

Після цього задати як базову точку виділеного об'єкта центр кола радіуса 5, а як базову точку концентричної сітки – центр кола радіуса 40 та вставити створене зображення:

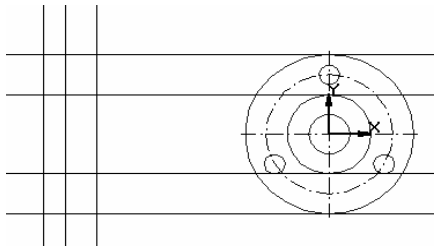


На цьому закінчується створення виду ліворуч кришки.

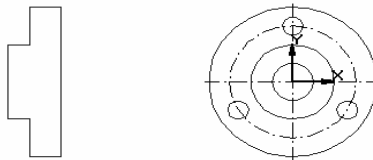
2.4.7 Для створення головного виду кришки проведемо допоміжні лінії: вертикальну ліворуч та горизонтальні з прив'язками за перетином:



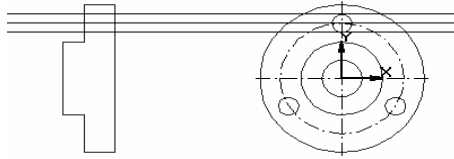
2.4.8 Провести дві лінії, паралельні вертикальній, на відстанях відповідно 15 мм та 25 мм.



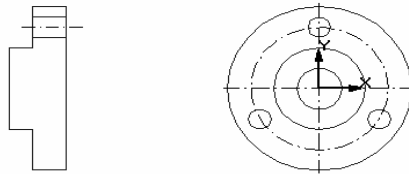
2.4.9 За допомогою команди **Неперервний ввод об'єктів** виконати зображення контура головного виду кришки, використовуючи як прив'язки точки перетину допоміжних прямих. Тип лінії – **основная**. Після виконання контура допоміжні лінії можна видалити за допомогою команди **Удалить вспомогательные кривые и точки** з головного меню.



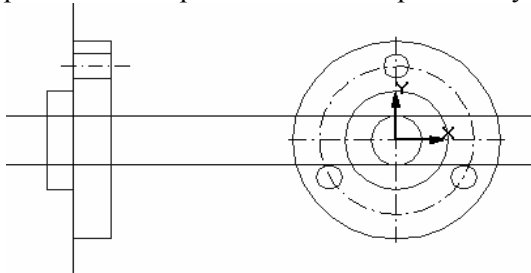
2.4.10 Провести три допоміжні горизонтальні лінії:



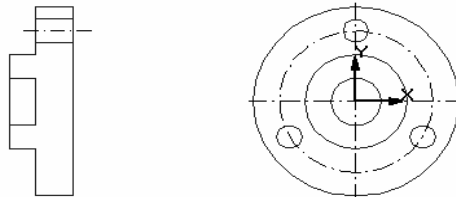
2.4.11 Виконати зображення верхнього отвору кришки за допомогою основних ліній (прив'язка за перетином допоміжних ліній та ліній контура головного виду) та осьової лінії отвору за допомогою осьової лінії (прив'язка – точка на кривой). Після цього допоміжні лінії можна видалити:



2.4.12 Провести дві горизонтальні та вертикальну лінії:



2.4.13 Виконати зображення розрізу кришки за допомогою команди **Неперервний ввід об'єктів**, після чого видалити допоміжні лінії.



2.4.14 Ввести штриховку за допомогою команди **Штриховка** з інструментальної панелі **Геометрические построения**. Параметри штриховки – за змовчанням.

Загальний вигляд креслення кришки наведений на рис. 2.2:

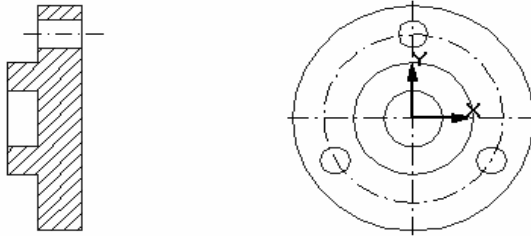


Рисунок 2.2 – Загальний вигляд креслення кришки

2.4.15 Зберегти документ.

2.5 ЗМІСТ ЗВІТУ

2.5.1 Назва і мета роботи.

2.5.2 Стислі теоретичні відомості.

2.5.3 Короткий опис послідовності виконання ескізу.

2.5.4 Ескіз кришки.

2.5.5 Висновки з роботи.

3 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

СТВОРЕННЯ ДВОВИМІРНИХ КРЕСЛЕНЬ ДЕТАЛЕЙ

Мета роботи: ознайомитись з принципами створення двовимірних креслень деталей у КОМПАС-ГРАФІК 5.X.

3.1 Загальні відомості

Двовимірні креслення у системі КОМПАС – ГРАФІК виконуються за допомогою документа **Новий лист**, файли мають розширення *.cdw.

Процес креслення можна розділити на 5 етапів:

Підготовчі операції.

Включають до себе: створення документа, задання його оформлення та формату, створення видів, збереження документа, включення необхідних прив'язок.

Створення образу деталі.

Включає до себе всю сукупність побудови геометричних примітивів та їх зв'язків, що є достатньою та необхідною для створення образу деталі.

Доведення деталі.

Включає до себе операції, що пов'язані з доведенням деталі, а саме: створення фасок, скруглень, різьби, отворів, і т.ін.)

Простановка розмірів.

Включає до себе простановку горизонтальних, вертикальних, діаметральних, радіальних, та кутових розмірів, а також простановку шорсткості, означення баз, ввід текста та таблиць, допусків форми розрізів і т.ін.

Заключні операції.

Включають до себе простановку невказаної шорсткості, введення технічних вимог, заповнення основного надпису (штампу).

3.2 Завдання на підготовку до роботи

Ознайомитися з загальними теоретичними відомостями до циклу лабораторних робіт та відповісти на контрольні питання.

3.3 Контрольні питання

3.3.1 Який документ використовується для створення креслень?

3.3.2 Етапи проектування деталі в системі КОМПАС-ГРАФІК.

3.3.3 За допомогою яких команд виконуються підготовчі операції?

3.3.4 Яка інструментальна панель використовується для створення образу деталі?

3.3.5 Які інструментальні панелі використовується для доведення деталі?

3.3.6 Яка інструментальна панель використовується для простановки розмірів?

3.3.7 Які інструментальні панелі та команди використовується для заключних операцій?

3.3.8 Поняття виду у КОМПАС-ГРАФІК 5.X. Які бувають види?

3.3.9 Як створити вид, змінити його параметри?

3.4 Завдання до роботи

3.4.1 Використовуючи методичні вказівки, виконати в середовищі КОМПАС – ГРАФІК креслення деталі, що наведена у додатку А

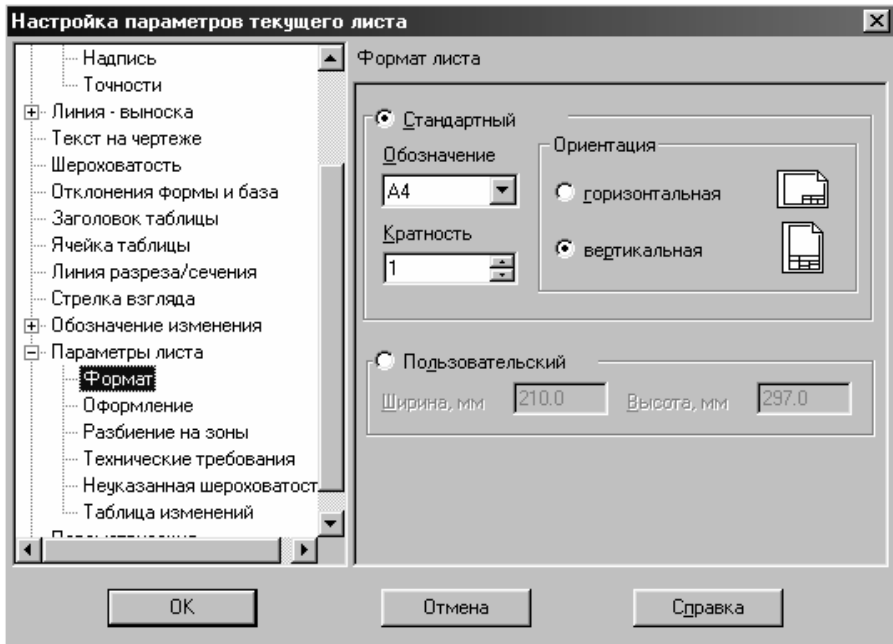
3.4.2 Виконати в середовищі КОМПАС – ГРАФІК креслення деталі, що задана викладачем

3.5 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

3.5.1 Підготовчі операції

3.5.1.1 За допомогою команди **Файл – Создать – Лист** створити новий документ типа **Лист чертежа**.

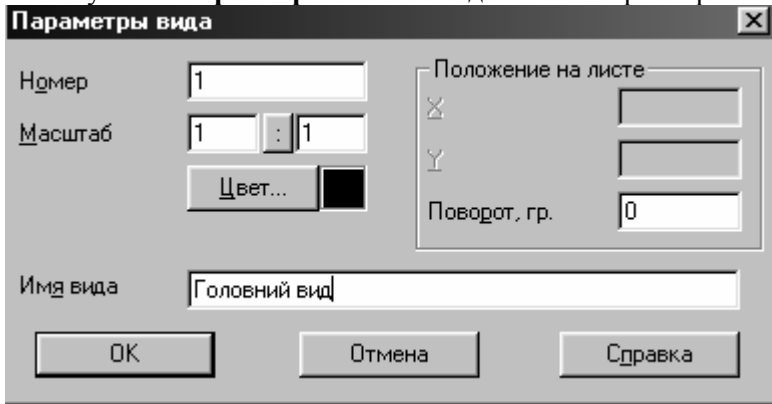
За допомогою команди **Настройка – Параметры текущего листа – Параметры листа** задати його параметри: формат **A4**; орієнтація – **вертикальная**, оформлення – **Чертеж констр. Первый лист. ГОСТ 2.104 - 68**:



3.5.1.2 Зберегти файл, надавши йому як ім'я децимальний номер створюваної деталі. Оскільки деталь – вал, то характеристика децимального номера – ГКЮ.711111.XXX. Останні три цифри – номер варіанта студента.

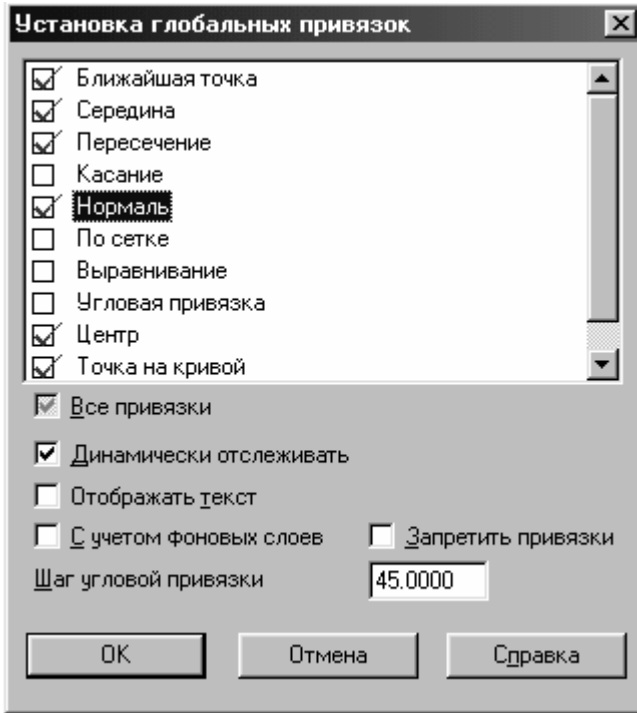
У діалоговому вікні **Информация о документе** можна заповнити текстові поля **Автор** та **Комментарии**, хоча це й не обов'язково.

3.5.1.3 Викликати команду **Создать вид** з меню **Компоновка**. В діалоговому вікні **Параметры нового вида** ввести параметри:



Після цього курсор прийме вигляд символа початку координат, а в рядку повідомлень з'явиться запит **Введите координаты точки привязки вида**. В даному випадку система запитує, де буде знаходитись точка початку координат нового вида. Слід задати цю точку, клацнувши мишею у потрібній точці на полі креслення, або задавши координати з клавіатури у рядку параметрів. У вказаній точці система зафіксує точку початку координат створюваного вида, в **Строке текущего состояния** у полі **Вид** з'явиться номер поточного вида 1 – тобто система створила новий вид з заданими параметрами та автоматично зробила його поточним. Після цього абсолютні координати усіх точок відраховуватимуться відносно початку координат створюваного вида, а усі геометричні об'єкти та об'єкти оформлення логічно належатимуть цьому виду.

3.5.1.4 Для точного креслення слід встановити глобальні прив'язки. Для цього слід клацнути мишею на кнопці **Привязки** у рядку поточного стану та в діалоговому вікні **Установка глобальных привязок** включити потрібні глобальні прив'язки:



На цьому підготовчі операції закінчено та можна приступати до створення креслення.

3.5.2 Створення образу деталі

3.5.2.1 За допомогою команди **Ввод отрезка** провести горизонтальну вісь. В рядку повідомлень задати параметри:

Координати початкової точки	p	0,0	0,0
Кут нахилу	an	0,0	
Поточний стиль		Осевая	
Довжина відрізка	ln	135	



Увага! При введенні параметрів курсор повинен знаходитись **нижче** поля креслення. Введення кожного параметра слід закінчувати командою **Enter**.

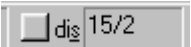
3.5.2.2 Ввести 5 допоміжних вертикальних прямих за допомогою команди **Вертикальная прямая** з координатами точок:

<input checked="" type="checkbox"/>	p	3.0	0.0
<input checked="" type="checkbox"/>	p	28.0	0.0
<input checked="" type="checkbox"/>	p	92.0	0.0
<input checked="" type="checkbox"/>	p	95.0	0.0
<input checked="" type="checkbox"/>	p	125.0	0.0

Введення кожної прямої закінчується натисканням клавиши **Enter**, або командою **stop** з **Панелі спеціального управління**.

3.5.2.3 Ввести допоміжні прямі **Параллельная прямая**.

Для побудови допоміжної прямої, паралельної заданій, слід після виклику відповідної команди вказати лінію, паралельно якій будуватиметься задана. Після цього на екрані з'явиться два фантома паралельних прямих. В рядку параметрів слід ввести відстань між паралельними прямими **dis**. Цю відстань можна вводити як безпосередньо числом, так і результатом арифметичних дій,

наприклад: , після чого обов'язково натиснути клавішу **Enter**. Для вибору необхідної лінії з двох запропонованих використовується **Панель спеціального управління**. Якщо фантом потрібної лінії зображений суцільною лінією, то команда завершується натисканням кнопки **Создать объект** з **Панелі спеціального управління**:

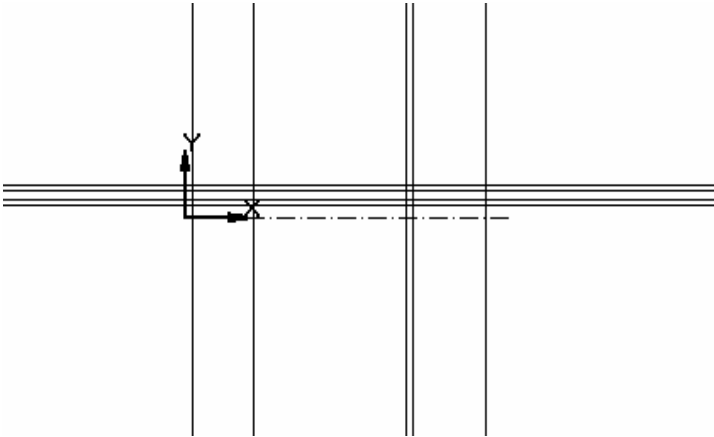


Якщо потрібний фантом являє собою штрихову лінію, слід зробити його суцільним, натиснувши кнопку **К следующему объекту** з **Панелі спеціального управління**:

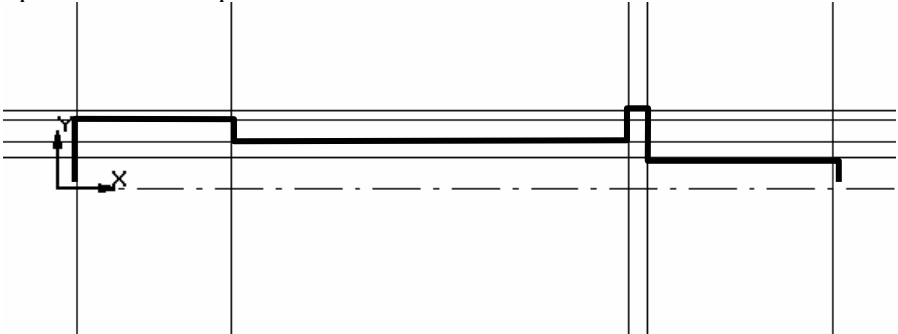


Якщо потрібні обидві лінії, то слід двічі натиснути **Создать объект**. Тільки після цього можна завершити команду за допомогою **stop** або **Enter**, інакше команда буде перервана без виконання.

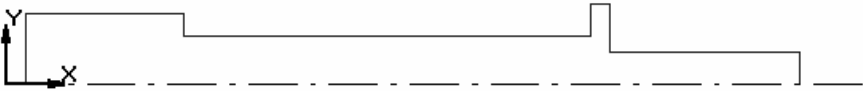
Для побудови деталі слід виконати 4 прями, паралельні горизонтальній осі, на дистанціях відповідно **5; 7.5; 11; 12.5** вище зазначеної осі:



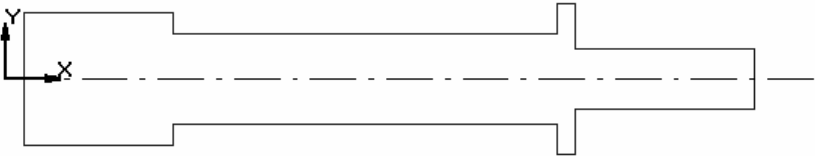
3.5.2.4 Виконати верхню частину контура вала за допомогою команди **Непрерывный ввод объектов**, тип лінії – **основна**, прив'язки – за перетином:



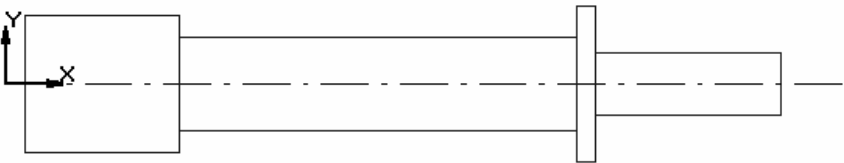
Після цього можна видалити допоміжні лінії у поточному виді.



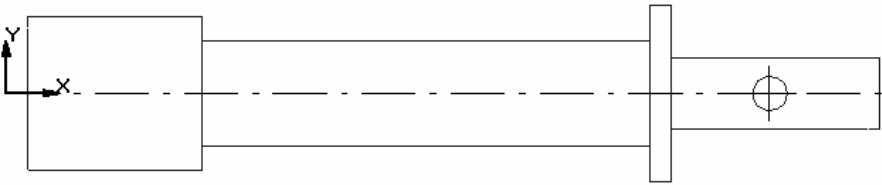
3.5.2.5 Виконати нижню частину контуру вала за допомогою команди **Симетрия** з інструментальної панелі **Редактирование**. Для виклику цієї команди слід спочатку виділити усі лінії контуру. Віссю симетрії буде горизонтальна вісь:



3.5.2.6 Завершити створення образу деталі, виконавши три відрізки за допомогою команди **Ввод отрезка** та прив'язками за перетином:



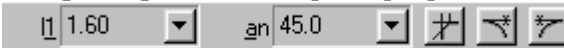
3.5.2.7 Виконати отвір діаметром 5 мм. Провести допоміжну вертикальну лінію з прив'язкою за серединою відрізків (ними є лінії контуру вала). Побудувати коло радіусом 2,5 мм, попередньо включивши в рядку параметрів **Отрисовку осей**, після чого видалити допоміжні лінії.



3.5.3 Доведення деталі

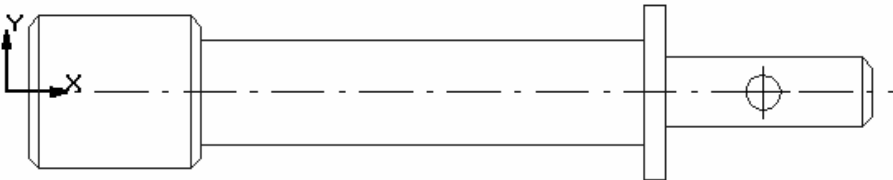
На цьому етапі слід з образу деталі отримати повну сукупність елементів, з яких складається деталь.

3.5.3.1 Побудувати фаски за допомогою команди **Фаска**. В **Строке параметров** задати параметри фаски:



Після цього вказати курсором два відрізки поблизу кута, де повинна бути фаска. Цю процедуру повторити для кожної фаски.

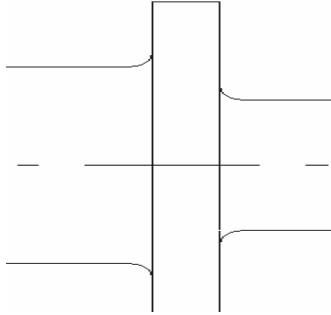
Фаски добудувати за допомогою відрізків.



3.5.3.2 Побудувати скругління за допомогою команди **Скругление**. Ця команда виконується аналогічно попередній. Параметри скругління:

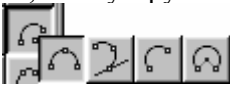


Побудувати скругління згідно рисунку, що наведений у додатку А.



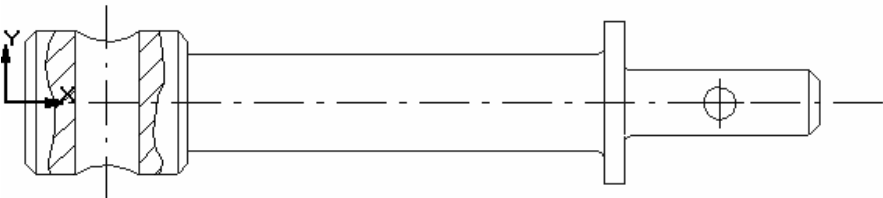
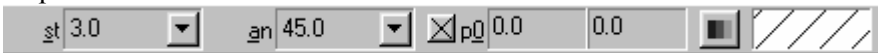
3.5.3.3 Побудувати отвір діаметром 10. Для цього спочатку провести допоміжну вертикальну лінію з прив'язкою по середині відрізків, що утворюють контур вала, потім поверх неї накласти відрізок осевої (тип лінії – осьова, прив'язка – точка на лінії). Провести дві допоміжні лінії, паралельні вертикальній осі, на дистанціях 5 мм вліво та вправо, поверх них накласти відрізки, що утворюють контур отвору (тип лінії – основна, прив'язка – за перетином). Закінчивши ці дії, видалити допоміжні лінії.

Провести дві допоміжні лінії, паралельні горизонтальній осі, на дистанціях 9,5 мм угору та вниз. Побудувати дуги за трьома точками



(команда **Усечь кривую** з впливаючого меню). Після цього видалити допоміжні лінії та за допомогою команди **Усечь кривую** з інструментальної панелі **Редактирование** убрати зайве зображення.

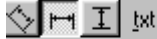
Показати лінію розриву, для чого провести дві хвилясті лінії за допомогою команди **Ввод кривой Безье**, тип лінії – для **линии обрыва**. **Увага!** Перед закінченням команди **Ввод кривой Безье** слід натиснути кнопку **Создать объект** з **Панели специального управления**. Завершити зображення отвору штриховкой. Параметри штриховки:

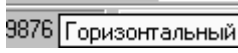


3.5.4 Простановка розмірів

3.5.4.1 Перед початком простановки розмірів рекомендується задати необхідні параметри за допомогою команд меню **Настройка – параметри текущего листа – Размеры**, де можна задати параметри відображення виносних та розмірних ліній, точність простановки розмірів, стиль напису.

3.5.4.2 Простановку розмірів слід почати з простановки **Линейных размеров**. Спочатку проставимо усі горизонтальні розміри за допомогою команди **Линейный размер**. В рядку параметрів слід





включити **Горизонтальный**.  Параметри можна задати, натиснувши мишею у вікні **Размерная надпись** рядку параметрів:



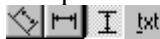
Після цього відкривається діалогове вікно, у якому можна задати: текст до розміру, необхідні символи (діаметр, різьба тощо), потрібну точність, одиниці вимірів, текст після розміру.

Так, при простановці розмірів $12,5 \pm 0,2$; $15 \pm 0,2$ слід ввести в поле **Отклонения** значення 0,2 и натиснути кнопку \pm , після чого натиснути кнопку **ОК**.

При простановці діаметра отвору слід вставити символ діаметру , а при простановці розмірів фаски після тексту слід додати символ  та за допомогою команди **Текст до** дописати **3 фаски**.

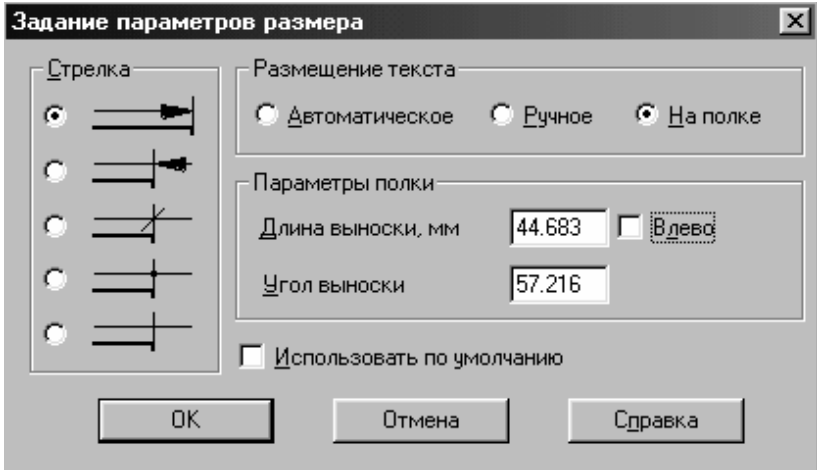


3.5.4.3 Вертикальні розміри проставляються з використанням тієї ж команди, але при переключенні орієнтовки розміра в



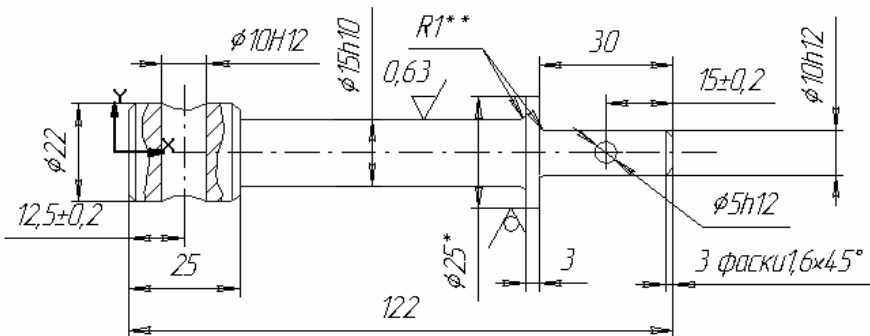
положення **Вертикальний** 9876 ▾ Вертикальный.

3.5.4.4 Для простановки розмірів радіусів скруглень використовується команда **Радиальный размер**. Після виклику цієї команди слід виділити скругління та кнопкою **Параметры объекта** викликати діалогове вікно **Задание параметров размера** де включити виноску **Размещение текста - На полке** та задати потрібну орієнтацію полки (праворуч або ліворуч). Другу стрілку можна додати за допомогою команди **Линия – выноска**. Аналогічно задаються параметри діаметральних розмірів.



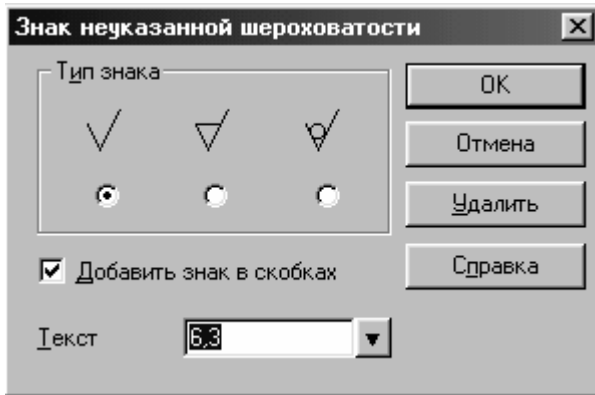
3.5.4.5 Для простановки шерсткості використовується команда **Шероховатость**. Після виклику цієї команди слід задати параметри шерсткості: вид обробки **Без указания вида обработки**, **Со снятием слоя материала** або **Без снятия слоя материала**, а також необхідний текст. Всі ці параметри вводяться у рядку параметрів. Обрані знаки шерсткості проставляються на відповідних поверхнях.


Після простановки розмірів зображення деталі закінчене і можна приступати до оформлення креслення.



3.5.5 Заключні операції

3.5.5.1 Ввести невказану шорсткість. Для цього викликаються команди меню **Компоновка – Неуказанная шероховатость – Ввод** та в діалоговому вікні **Знак неуказанной шероховатости** задаються її параметри:



3.5.5.2 Технічні вимоги вводяться за допомогою того ж меню **Компоновка – Технические требования – Ввод** та вводяться як звичайний текст, після їх введення слід натиснути кнопку в лівому верхньому куту **Завершить редактирование текста** .

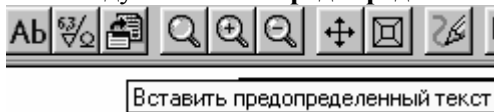
3.5.5.3 Заповнити основний напис (штамп). Для цього увійти в режим заповнення штампу, клацнувши двічі мишею на будь – якому його полі або з меню **Компоновка – Основная надпись**.

Увага! Перед завершенням заповнення штампу слід обов’язково натиснути кнопку **Создать объект** з **Панели специального управления**, інакше усі введені дані будуть втрачені.

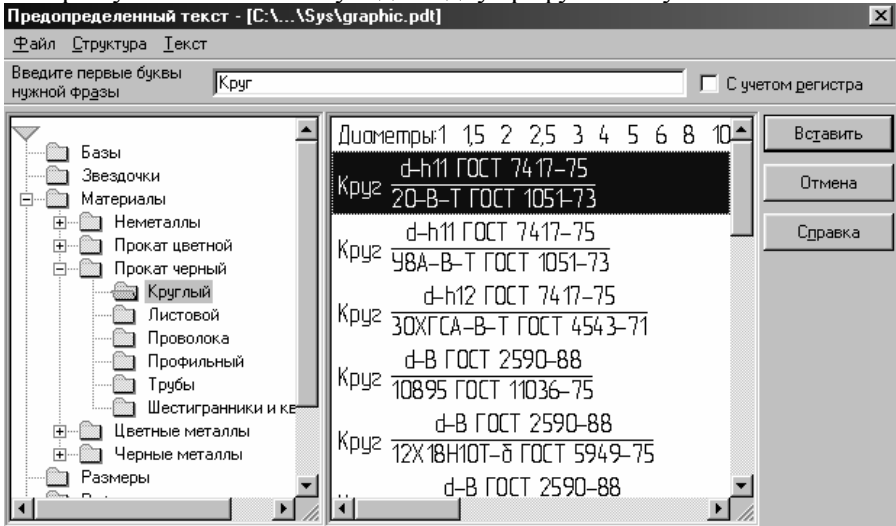
Перехід між графами штампу відбувається за допомогою стрілок переходу з клавіатури або мишею.

Під час введення десятичного номера він автоматично вводиться в малий кутовий штамп.

При заповненні штампу (зокрема, графи **Матеріали**) можна використовувати команду **Вставить предопределенный текст**.



З бібліотеки матеріалів вибирається необхідний сортамент матеріалу та вставляється у відповідну графу штампу.



Наприкінці креслення валу повинно мати вигляд, що наведений у додатку А

3.6 Зміст звіту

- 3.6.1 Назва і мета роботи.
- 3.6.2 Відповіді на контрольні запитання.
- 3.6.3 Короткий опис результатів виконання учбових вправ.
- 3.6.4 Висновки з роботи.

ЛІТЕРАТУРА

- 1 КОМПАС – ГРАФИК для Windows™. Версия 5.X Практическое руководство. - Санкт – Петербург, РФ: АО АСКОН, 1998. – 468 с.
- 2 КОМПАС – ГРАФИК 5.X. для Windows™. Практическое руководство. Часть 2 - Санкт – Петербург, РФ: АО АСКОН, 1999. – 468 с.

Додаток А Креслення вала

