

**Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра основ конструювання механізмів і машин

Нарисна геометрія та інженерна графіка
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання лабораторних робіт
з використанням програмного продукту Компас 3-D v.12

**«ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ.
ГЕОМЕТРИЧНЕ КРЕСЛЕННЯ»**

для студентів напрямку підготовки 6.050303 Переробка корисних копалин

Дніпропетровськ
НГУ
2012

Нарисна геометрія та інженерна графіка. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з використанням програмного продукту Компас 3-D v.12 «Основи комп'ютерної графіки. Геометричне креслення» для студентів напряму підготовки 6.050303 Переробка корисних копалин / Упоряд.: Т.С. Савельєва, Т.О. Письменкова, Ю.Г. Степашко.– Д.: ДВНЗ «НГУ», 2012. – 58 с.

Упорядники:

Т.С. Савельєва, доц.

Т.О. Письменкова, асс.

Ю.Г. Степашко, асс.

Затверджено методичною комісією з напряму 6.050303 Переробка корисних копалин (протокол № 6 від 05.06.2012р.) за поданням кафедри основ конструювання машин і механізмів (протокол № 10 від 24.05.2012р.).

Подано методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з використанням програмного продукту Компас 3-D v.12 «Основи комп'ютерної графіки. Геометричне креслення» для студентів напряму підготовки 6.050303 Переробка корисних копалин з дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка»

Відповідальний за випуск завідувач кафедри основ конструювання механізмів і машин к.т.н., доц. К.А. Зіборов.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Основні поняття, терміни і визначення.....	4
Загальні відомості про програмне середовище Компас 3D.....	5
Лабораторна робота № 1. Підготовка файлу креслення.....	11
Лабораторна робота № 2. Креслення найпростіших примітивів. Зміна текстових і розмірних стилів.....	17
Лабораторна робота № 3. Завдання координат точок. Редагування креслень.....	22
Лабораторна робота № 4 Виконання спряження геометричних примітивів. Створення і редагування розмірів.....	38
Лабораторна робота № 5. Створення креслень с використанням бібліотек.....	54
Література.....	57

Вступ

Методичні вказівки складено для студентів напряму 6.050303 Переробка корисних копалин у рамках вивчення дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка».

Навчальні цілі методичних вказівок – формування у студентів умінь зображення просторових об'єктів на площині, створювання графічної документації і на цій основі одержати навички складання креслень технічних деталей і споруджень із урахуванням вимог ЕСКД (Єдиної системи конструкторської документації), застосовуючи сучасні інформаційні технології.

У представлених методичних рекомендаціях для навчання використовується програмний продукт Компас 3D як систему двомірної векторної комп'ютерної графіки для виконання геометричного креслення. Ця система є базовою для реалізації прикладних програм.

При виконанні лабораторних робіт студент знайомиться з програмним середовищем продукта Компас 3D та вивчає інтерфейс, засвоює навички роботи з командами і шарами, знайомиться з одиницями виміру. Дали студенти набуває навички роботи за допомогою панелей інструментів та головного меню, вчиться створювати, виділяти і вилучати об'єкти, створювати текстові стилі і редагувати розмірні стилі. Студенти вивчають можливі варіанти завдання координат точок з використанням локальних, глобальних, клавіатурних та крокової прив'язок. За допомогою команд палітри «редактирование» навчаються редагувати об'єкти креслення та набувають навичок для виконання креслення спряжень геометричних тіл.

Отримані знання в системі Компас 3D дозволять студентам швидко і якісно виконувати проектно-конструкторські роботи з використанням комп'ютерних технологій.

Вивчення дисципліни забезпечує набуття студентом базових знань та умінь, які дозволять підходити комплексно до інженерної діяльності на машинобудівних та гірничих підприємствах, а також в проектних організаціях.

Основні поняття, терміни і визначення

Інтерфейс – у перекладі з англійської мови означає «зовнішній вигляд» програмного продукту (панелі інструментів, головне меню, його робоча область і т.д.).

Команда виконує пов'язану з нею дію (і навпаки, кожній дії в Компас відповідають одна або кілька команд). Команди використовуються для створення примітивів, для дій над ними і для зміни характеристик креслення.

Примітив – це елемент креслення, створений при виконанні певної команди. Кожен примітив обробляється системою як єдине ціле.

Шар – елемент системи Компас (подібний до кальки), на якому розміщуються об'єкти креслення. Шар є віртуальною характеристикою

кожного примітиву (кожен елемент креслення обов'язково належить одному шару). Кожен шар в свою чергу належить до одного конкретного виду.

Вид – елемент системи Компас, що дозволяє задати масштаб з яким будуть створюватися креслення усередині шарів що перебувають в даному виді. Креслення підтримує до 255 видів. Вид підтримує до 255 шарів.

Шаблон – креслення, на базі якого будуть виконуватися подальші побудови.

Макроелемент – об'єкт, що являє собою об'єднаний набір примітивів, сприйнятий системою як єдине ціле. Один и той самий макроелемент може бути вставлений у креслення необмежену кількість разів.

Геометричний калькулятор – механізм одержання кількісної інформації про параметри і взаємне розташування об'єктів з метою використання її при побудові інших об'єктів.

Оновлення зображення – відродження екранних координат об'єктів креслення з наступним їх відновленням.

Піктограма ЛСК – елемент інтерфейсу робочого поля Компас, що показує напрямки осей локальних (ої) систем (и) координат.

Бібліотека - це програмний модуль, створений для розширення стандартних можливостей системи КОМПАС-3D. Бібліотека являє собою орієнтовану на конкретне завдання підсистему автоматизованого проектування, що після виконання проектних розрахунків формує готові конструкторські документи або їхні комплекти.

Сучасна властивість – властивість якого-небудь параметра, використовувана в системі в даний момент.

Властивість «за умовчанням» – властивість якого-небудь параметра, встановлена на етапі розробки програмного продукту. Ця властивість може бути змінена користувачем, після чого вона переходить у розряд поточних.

Загальні відомості про програмне середовище Компас 3D

Система дозволяє одночасно завантажувати для роботи кілька документів і відкривати кожний з них у декількох вікнах. Доступ до команд системи здійснюється як через традиційні меню, що випадають, так і через кнопкові інструментальні панелі.

Ще однією важливою особливістю є відображення спеціального рядка параметрів, що з'являється на екрані після звертання до команд побудови або редагування й дозволяє гнучко керувати будь-якими параметрами об'єкта (наприклад, довжиною й кутом нахилу відрізка, радіусом дуги, порядком сплайна та ін.).

При створенні креслень у КОМПАС доступні самі складні геометричні побудови на площині з використанням таких об'єктів, як NURBS-криві, криві Біз'є, еквідистантні криві, натуральні еліпси. Підтримується гнучке керування стилями створених об'єктів: передбачені всі необхідні для побудови креслення стандартні типи ліній, а також реалізована можливість створення й застосування власних стилів користувача.

Для ефективної роботи зі складним (наприклад, складальним) кресленням можна задавати необмежену кількість іменованих локальних систем координат, а також використовувати сітку з різними кроками по координатних осях.

Підтримується динамічний виклик об'єктних прив'язок, а також вимір будь-яких геометричних параметрів на кресленні за допомогою інструмента "геометричний калькулятор".

Механізм об'єктних прив'язок дозволяє вказати координати якої-небудь характерної точки, не встановлюючи курсор строго в цю точку. Як об'єкти прив'язки використовуються: точка, найближча до поточного положення курсору, точка на перетинанні двох кривих, середня точка кривої та ін.

Зручним і точним допоміжним засобом промальовки різних об'єктів креслення є інструмент, що у КОМПАС називається геометричним калькулятором. Він дозволяє "знімати" безпосередньо з елементів креслення різні координатні, лінійні й кутові параметри.

Система КОМПАС-3D дозволяє розробляти шість видів документів:

- **Зборка** - це електронний документ, що дозволяє виконувати в аксонометрії складальні одиниці із твердотілих деталей. Файл документа *Зборка* має розширення *.a3d.

- **Деталь** - це електронний документ, що дозволяє створювати твердотілі моделі. Файл документа *Деталь* має розширення *.m3d.

- **Лист** - це електронний аркуш креслення, оформлений відповідно до ДЕРЖСТАНДАРТ 2.104-68. *Креслення* в Компасі — це документ, що може містити в собі довільну кількість видів, технічні вимоги, рамку й основний напис (штамп), а також різні спеціальні позначення (шорсткості, зварених швів, допусків) і т.д. Для кожного виду можна задавати власний масштаб. Файл документа *Аркуш* має розширення *.cdw.

- **Фрагмент** - це чистий електронний аркуш без рамок, на якому виконуються графічні роботи, тобто *Фрагмент* відрізняється від креслення відсутністю об'єктів оформлення. Фрагмент підходить для зберігання зображень, які не потрібно оформляти як аркуш креслення (ескізні промальовування, розробки й т.д.). Крім того, у фрагментах зручно зберігати створені типові рішення й конструкції для наступного використання в інших документах. Таким чином, фрагмент можна зрівняти із кресленням, у якого є всього один вид у масштабі 1:1, а всі об'єкти оформлення креслення (рамка й штамп, технічні вимоги, незазначена шорсткість) відсутні. Файл документа *Фрагмент* має розширення *.fgr.

- **Текстовий документ** - це електронний аркуш, оформлений відповідно до ГОСТ 2.104-68 з основним написом для текстових конструкторських документів. *Текстово-графічний документ* може складатися з довільної кількості сторінок тексту, що супроводжуються ілюстраціями у форматі креслень або фрагментів КОМПАС. Файл *Конструкторський документ* має розширення *.kdw.

- **Специфікація** - це електронний документ, оформлений відповідно до ДЕРЖСТАНДАРТ 2.108-68. Файл документа *Специфікація* має розширення *.cpw.

Типи файлів

У КОМПАС використовуються за замовчуванням наступні **розширення** файлів.

Файли документів

- *.cdw - файли креслень
- *.frw - файли фрагментів
- *.kdw - файли текстових документів
- *.spw - файли специфікацій
- *.tbl - файли таблиць

Крім того існують також розширення для службових і допоміжних файлів та файлів додатків.

Одиниці виміру

У КОМПАС використовується метрична система мер.

Відстані між точками на кресленнях і фрагментах обчислюються й відображаються в міліметрах за умовчанням. При цьому користувач завжди працює з реальними розмірами (у масштабі 1:1), а наступне розміщення зображення на форматі аркуша креслення виконується за допомогою вибору підходящого масштабу виду. Можливо вибрати інші одиниці вимірювання – сантиметри, дециметри та метри. Щоб задати одиниці виміру в поточному графічному документі, необхідно в «головному меню - сервіс» вибрати «параметри» - «текущий документ» - «единицы измерения».

Як одиниці виміру кутів використовуються: градуси (XX,XXX°); градуси, мінути, секунди ($XX^{\circ} XX' XX, XXX''$); радіани (XX,XXX рад).

Системи координат

При роботі в КОМПАС використовуються Декартові праві системи координат.

Початок абсолютної системи координат креслення завжди перебуває в лівій нижній точки габаритної рамки формату.

Початок системи координат фрагмента не має такої чіткої прив'язки, як у випадку креслення. Тому, коли відкривається новий фрагмент, точка початку його системи координат автоматично відображається в центрі вікна.

Для зручності роботи користувач може створювати в документі велику кількість локальних систем координат (ЛСК) і оперативно перемикатися між ними.

Асоціативність об'єктів креслення

Геометрична модель КОМПАС є асоціативною. Це означає, що всі об'єкти креслення існують не ізольовано друг від друга, а мають внутрішні зв'язки із сусідніми об'єктами. Тому при зміні положення об'єкта не відбувається

"відриву" від сусідніх з ним елементів - вони будуть перебудовані для збереження зв'язаності зображення.

Таким чином, при всіх перебудованнях зберігається цілісність контурів деталей, штрихування перебудовується відповідно до зміни конфігурації її границь, а розміри й технологічні позначення (допуски форми, шорсткості, лінії винесення й т.д.) "стежать" за своїми базовими об'єктами.

Використання посилань на зовнішні фрагменти

Можна створити зображення елемента в окремому фрагменті, а потім вставити його в креслення зовнішнім посиланням (тобто без фізичного копіювання усередину креслення) стільки разів, скільки потрібно.

Якщо надалі буде потрібно модифікація, досить буде відредагувати тільки фрагмент-джерело, а зміни всіх його вставок будуть виконані автоматично при відкритті головного документа (а якщо він відкритий - то безпосередньо після виправлення фрагмента-джерела).

Той самий зовнішній фрагмент можна вставляти як зовнішнє посилання в кілька різних креслень.

Якщо на фрагмент-джерело повинен посилатися тільки одне креслення, можна зберегти цей фрагмент не в окремому файлі, а безпосередньо в самому кресленні. При цьому спосіб його вставки як посилання залишиться незмінним.

Бібліотеки типових фрагментів

Для того, щоб упорядкувати зберігання типових фрагментів, часто використовуваних при розробці креслень, до складу КОМПАС (починаючи з версії 5.3) включений спеціальний модуль - бібліотека фрагментів.

Він дозволяє зберігати фрагменти не у вигляді окремих файлів на диску, а в єдиному файлі бібліотеки, організованому як ієрархічна структура (дерево папок і документів у стилі Windows). При переміщенні за структурою бібліотеки для кожного занесеного в неї фрагмента відображається назва, коментар і вміст. Для переходу до редагування фрагмента досить двічі клацнути мишею на його назві.

Текстовий процесор, написи й таблиці

Для того, щоб дати користувачеві можливості роботи з текстом, що стали звичними по професійних пакетах типу MS Word, до складу КОМПАС був включений спеціалізований текстовий процесор.

Передбачено функції для написання математичних формул, дробів, верхніх і нижніх індексів, над - і підстрок, для вставки різних спеціальних символів і уведення вертикально розташованого тексту.

Розроблено гнучкі засоби створення й редагування таблиць, які можуть мати як змінну, так і фіксовану структуру й розміри осередків.

Щоб уникнути повторного уведення рядків, і абзаців тексту, передбачена можливість створення й редагування спеціальних файлів-шаблонів. Іншою можливістю швидкого форматування більших обсягів тексту є створення й застосування стилю. За замовчуванням же всі написи при уведенні формуються відповідно до передбаченого для них системними стилями тексту.

Для оформлення написів на кресленнях у точній відповідності з вимогами ЕСКД у складі КОМПАС поставляються спеціально розроблені шрифти (TrueType і векторні), які мають написання букв і символів по типах А и Б стандартних креслярських шрифтів.

У КОМПАС передбачена підтримка широкого набору стандартизованих основних написів (штампів) графічних і текстових конструкторсько-технологічних документів.

Параметричні технології

Створювати параметричні моделі можливо або шляхом програмування, або шляхом інтерактивного формування моделі безпосередньо при кресленні.

Існує й інший підхід, коли конструктор може ставити обмеження (зв'язку) на об'єкти раніш накресленого вузла або деталі, причому у будь-якому порядку, не дотримуюсь будь якої послідовності. У цьому разі можливо довільна зміна моделі, при якому не виникає необхідності повторних побудов.

Працюючи в параметричному режимі, можна накладати різні розмірні (лінійні, кутові, радіальні й діаметральні) і геометричні (паралельність, перпендикулярність, торкання, приналежність точки до кривій, фіксація точки й т.д.) обмеження на об'єкти моделі.

Ряд обмежень може бути визначений без явного уведення числових значень (наприклад, умова торкання двох кривих).

А такі обмеження, як радіус окружності або величина розміру можуть виражатися саме числовими значеннями.

Параметри можуть бути задані за допомогою алгебраїчних рівнянь і змінних, що дає можливість легко й швидко встановлювати взаємозв'язку між параметрами.

Основна відмінність параметричної моделі від звичайної полягає в тому, що в ній передбачені взаємозв'язки між об'єктами. Частина взаємозв'язків формується автоматично при уведенні збігу точок, положення точки на геометричній кривій, паралельність, перпендикулярність, торкання. Збігу точок і положення точки на кривій параметризуються через виконану при вказівці цієї точки прив'язку (глобальну або локальну), а умови паралельності, перпендикулярності й торкання - у відповідних процесах уведення об'єктів.

Додаткові взаємозв'язку й обмеження можна призначити об'єктам креслення в будь-який момент роботи над документом. Команди для призначення подібних зв'язків і обмежень перебувають на окремій інструментальній панелі. Аналогічним образом можна в будь-який момент скасувати обмеження для одного або декількох обраних об'єктів.

Функціональні клавіші

Для зручної роботи з системою зберігається можливість використання функціональних клавіш, а саме:

- ◆ F1 – виклик довідкової системи Компас.
- ◆ F4 – виклик менеджера документу.

- ◆ Ctrl+F4 – закриття файлу поточного креслення.
- ◆ Alt+F4 – закриття програмного середовища Компас.
- ◆ F5 – перебудувати креслення.
- ◆ Ctrl+F6 – послідовне перемикання між відкритими документами.
- ◆ F7 – вмикання/вимикання округлення лінійних величин до значень, кратних кроку курсору.
- ◆ F8 – перемикання режиму ортогонального креслення.
- ◆ F9 – показати документ повністю.
- ◆ Ctrl+F9 – оновити зображення.
- ◆ F10 – активувати головне падаюче меню.
- ◆ Esc – переривання поточної команди.
- ◆ Enter – підтвердження введення даних у поле.
- ◆ Ctrl+Enter – створення об'єкту.
- ◆ Delete – видалення виділеного об'єкту (ів) або тексту.
- ◆ Ctrl+C – копіювання об'єкту у буфер обміну Windows.
- ◆ Ctrl+D – перемикання активності глобальних прив'язок.
- ◆ Ctrl+N – створення нового документу.
- ◆ Ctrl+O – відкриття існуючого документу.
- ◆ Ctrl+V – вставка об'єкту з буферу обміну Windows у поточне креслення.
- ◆ Ctrl+P – виведення поточного креслення на друк.
- ◆ Ctrl+T – режим перебору об'єктів.
- ◆ Ctrl+S – збереження поточного креслення.
- ◆ Ctrl+X – вирізання об'єкту в у буфер обміну.
- ◆ Ctrl+Z – відміна останньої дії.

Лабораторна робота № 1 Підготовка файлу креслення

Мета роботи: ознайомитись з програмним середовищем та вивчити інтерфейс програми, засвоїти навички роботи з командами і шарами, ознайомитися з одиницями виміру.

Інтерфейс програми Компас 3D v.12

При першому запуску робоче середовище Компас 3D v.12 настроений на властивість за умовчужанням (Рис.1.1), окрім «дерева побудови».

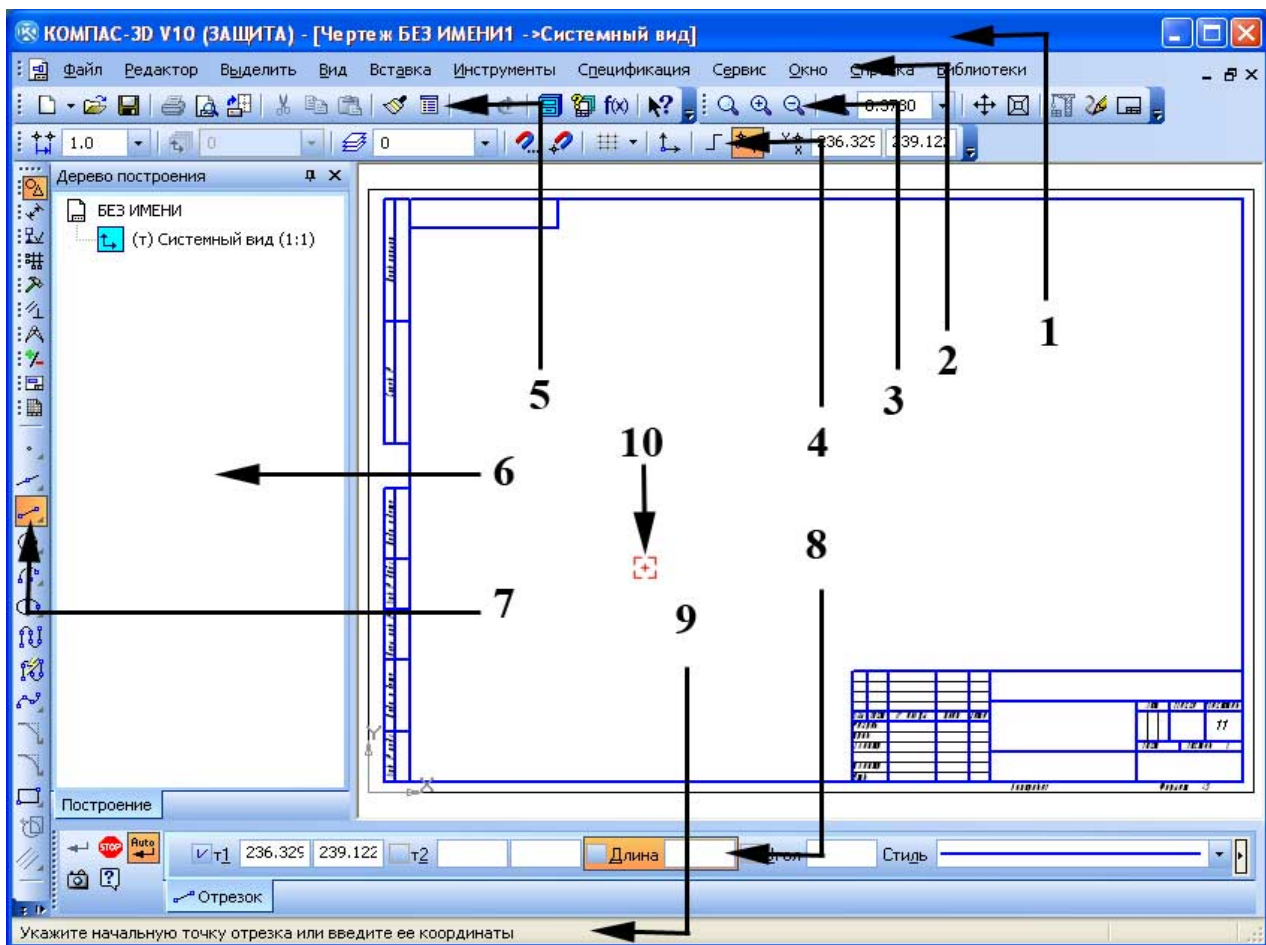


Рисунок 1.1. Інтерфейс графічної системи Компас 3D v.12

Інтерфейс графічної системи Компас 3D v.12 складається з наступних елементів:

- 1 - заголовок вікна;
- 2 - головне меню;
- 3 - панель вид;
- 4 - панель поточний стан;
- 5 - стандартна панель;
- 6 - дерево побудови;
- 7 - компактна панель;

- 8 - панель властивостей;
- 9 - рядок повідомлень;
- 10 - курсор системи.

Падаюче меню

Рядок падаючого меню за умовчанням містить такі пункти:

- ◆ **Файл** (файл) – меню роботи з файлами: відкриття, збереження, друк, експорт файлів в інші формати та ін.
- ◆ **Редактор** (редактор) – меню редагування графічних об'єктів та допоміжних креслень.
- ◆ **Выделить** (виділити) – меню здійснює роботу по виділенню графічних об'єктів різними способами.
- ◆ **Вид** (вид) – команди керування екраном, панорамування, тонування, керування параметрами дисплею, установлення необхідних панелей інструментів.
- ◆ **Вставка** (вставка) – меню призначено для вставки:
 - об'єкту графічного об'єкту, з іншого графічного документа або локального фрагмента;
 - невказаної шорсткості;
 - технічний вимог на креслення;
 - видів;
 - шарів;
 - локальних систем координат.
- ◆ **Инструменты** (інструменти) – меню включає команди креслення, нанесення розмірів та позначень, тексту і таблиць.
- ◆ **Спецификация** (специфікація) – меню забезпечує роботу зі специфікаціями.
- ◆ **Сервис** (сервіс) – меню містить засоби керування системою, екраном користувача, включає установлення параметрів креслення, параметри тексту, ліній креслень, розмірів, технічних вимог та ін.
- ◆ **Окно** (вікно) – меню забезпечує перемикання між відкритими документами, а також дозволяє різними методами упорядковувати документи на робочому полі.
- ◆ **Справка** (довідка) – меню містить велику систему гіпертекстових підказок та інтерактивну навчаючу систему.
- ◆ **Библиотеки** (бібліотеки) – меню містить бібліотеки 3D та 2D елементів, та програмні модулі для розширення стандартних можливостей системи КОМПАС-3D орієнтовані на конкретну задачу підсистему автоматизованого проектування, яка після виконання проектних розрахунків формує готові конструкторські документи або їх комплекти.

Контекстне меню

Ліва кнопка миші застосовується для вибору і позначення точки на екрані. Натискання правої кнопки миші викликає появу контекстного меню. Залежно

від місця розташування курсору й типу задачі, контекстне меню має різний зміст і форму, наприклад, забезпечує швидкій доступ до опцій, необхідних для поточної команди (рис.1.4).

Для виклику дерева побудови необхідно клацнути правою кнопкою миші на порожньому місці робочого поля креслення, та в контекстному меню що з'явиться натиснути «дерево построения».

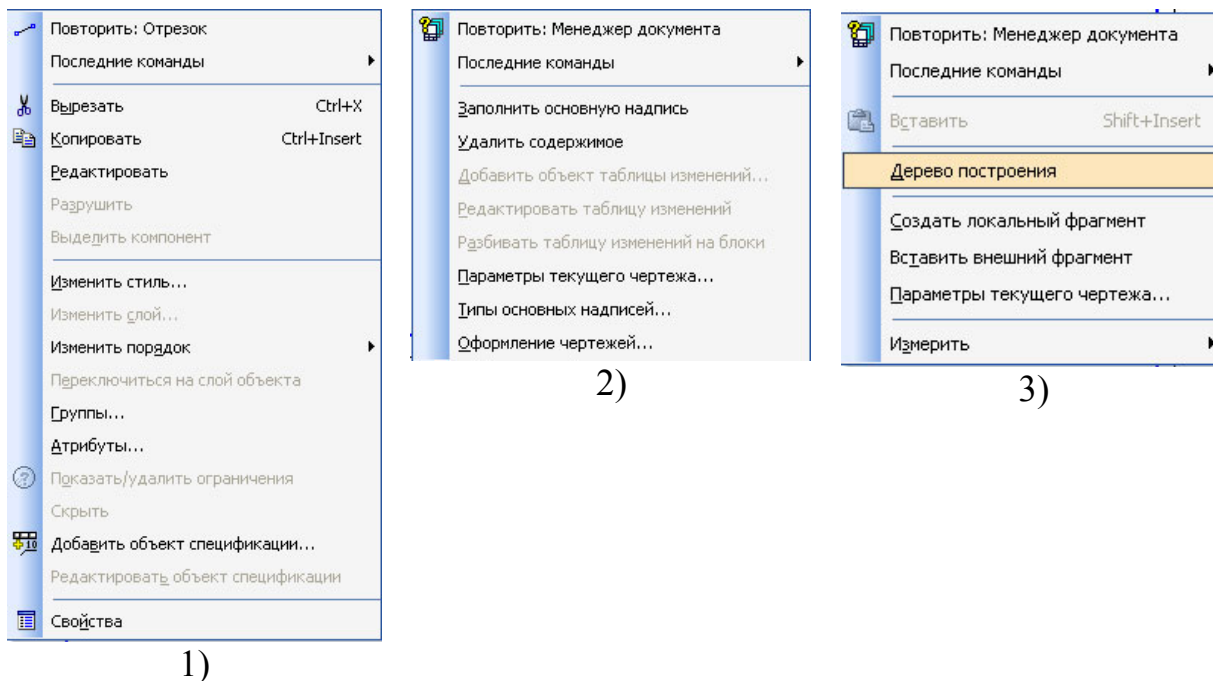


Рисунок 1.4. Контекстне меню:

- 1) – при натисканні на виділеному об’єкті; 2) – при натисканні на основний надпис штампу; 3) – при натисканні на порожньому місці робочого поля креслення.

Завдання: підготувати файл креслення форматом А3 для подальшого його використання у наступних роботах.

1. Створити нове креслення, без використання шаблону, за допомогою команди падаючого меню «вставка/вид» та «менеджеру документу» створити види та шари з властивостями, наведеними в таблиці 1.1.

2. Зберегти файл креслення, присвоївши йому ім’я.

Таблиця 1.1. Властивості шарів

Назва виду (масштаб)	Назва шару	Призначення	Колір шару
1	2	3	4
Системний вид (1:1)	Системний шар	Формується автоматично при створенні нового документу	Чорний або білий
Вид 1 (1:1)		Для креслення та нанесення	


Назва виду (масштаб)	Назва шару	Призначення	Колір шару
1	2	3	4
		розмірів головного виду	
	Системний шар	Формується автоматично при створенні нового документу	Чорний
	Шар 1	Для проведення ліній основного контуру (суцільних основних ліній)	Червоний
	Шар 2 або осі	Для проведення осьових і центрових ліній	Жовтий
	Шар 3	Для нанесення розмірів та інших атрибутів креслення	Зелений
	Шар 4	Для проведення ліній невидимого контуру (штрихових ліній)	Голубий
Вид 2 (1:1)		Для креслення та нанесення розмірів другого виду	
	Системний шар	Формується автоматично при створенні нового документу	Чорний
	Шар 1	Для проведення ліній основного контуру (суцільних основних ліній)	Червоний
	Шар 2 або осі	Для проведення осьових і центрових ліній	Жовтий
	Шар 3	Для нанесення розмірів та інших атрибутів креслення	Зелений
	Шар 4	Для проведення ліній невидимого контуру (штрихових ліній)	Голубий

Хід роботи:

1. Створіть нове креслення:

- відкрийте робоче середовище Компас 3D v.12;



- клацніть у діалоговому меню що з'явилося по піктограмі  Чертеж, відкриється вікно креслення.

2. За допомогою команди падаючого меню «вставка/вид» створити вид 1, масштабом 1:1:

- виберіть команду падаючого меню «вставка/вид»;
- після активації команди на панелі властивостей задайте параметри виду (рис.1.2).


Кожен вид має певні властивості: номер, ім'я, колір, локальну систему координат або габаритну рамку, кут повороту осей координат.



Рисунок 1.2. Панель властивостей при створенні виду

- після того як задали необхідні параметри виду, задайте початок координат (клацніть мишею у необхідному місці креслення).

3. За допомогою «менеджеру документа» створити системний шар:

- натисніть на піктограму  «менеджер документа», або виберіть команду падаючого меню «вставка / слой». Відкриється вікно «Менеджер документа»;

- в лівому стовпчику виберіть напис «Системный вид», в правому стовпчику відобразиться «системный слой» з відповідними властивостями;

Кожен шар має певні властивості: статус, номер, ім'я, належність до певного виду, активність, видимість, колір та коментар. Будь-який шар або вид може бути в одному з чотирьох станів: поточний, фоновий, погашений і активний.

Поточний вид тільки один на кресленні, і в ньому можна виконувати будь-які операції створення, редагування і видалення. Всі знову створювані елементи зберігаються тільки в поточному виді та промальовуються встановленим кольором за замовчуванням.

Фоновий вид - таких видів на кресленні може бути декілька, і відображаються вони на екрані пунктирними лініями. У фонових видах доступні тільки операції прив'язки до крапок, зміст виду не доступно для редагування.

Погашений вид - види, які відображаються на кресленні габаритними рамками, сам зміст рамок не показується.

Активний вид - активними може бути кілька видів. Їхні елементи доступні для операцій редагування й видалення. Елементи активних видів зображуються на кресленні одним кольором (чорним), установленим при настройці.

Для перемикання між видами і шарами можна використовувати менеджер документа або відповідні піктограми панелі «поточний стан».

-у вікні «менеджер документа», змініть властивості системного шару згідно з табл. 1.1. (рис.1.3);

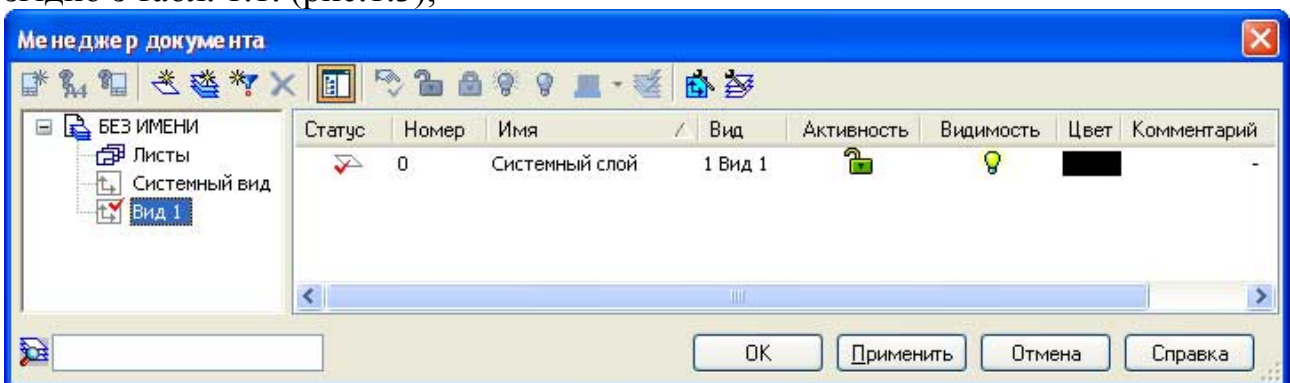



Рисунок 1.3. Менеджер документа

- на панелі інструментів діалогового вікна менеджера документів натисніть на піктограму  «создать слой». В лівій частині вікна з'явиться новий шар – слой 1 (рис.1.4.). Змініть його властивості у відповідності з табл. 1.1;

- повторюючи описані дії створіть вид 1 та вид 2 з відповідними шарами користуючись табл.1.1.

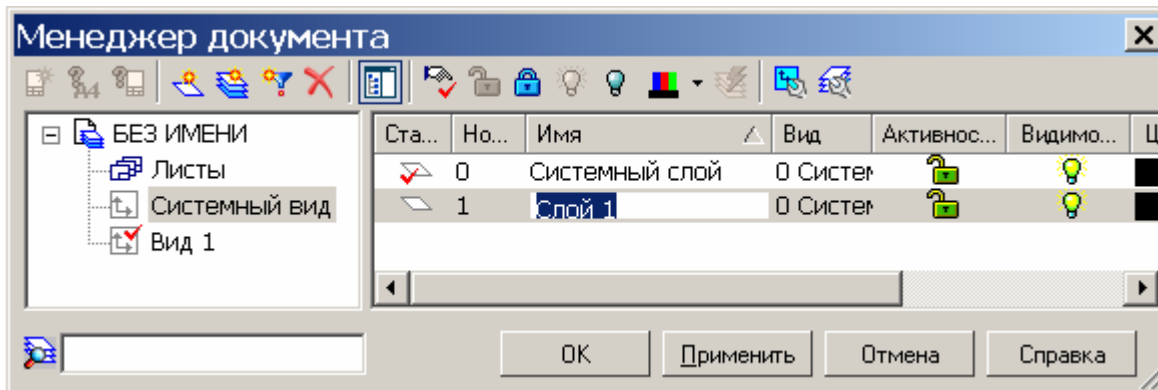


Рисунок 1.4. Менеджер документа. Створення шару

Питання для самоконтролю

1. У чому полягає відмінність між шаром та видом?
2. У чому полягає відмінність між фоновим та поточним шаром?
3. Чи можна видалити шар або вид з ім'ям системний?
4. Як змінити формат креслення?

Лабораторна робота № 2

Креслення найпростіших примітивів. Зміна текстових і розмірних стилів

Мета роботи: *набути навичок роботи із системою Компас 3D за допомогою піктограм «компактної панелі», стандартних панелей інструментів та головного меню, навчитися створювати, виділяти і вилучати об'єкти, перепризначувати їх загальні властивості, створювати текстові стилі і редагувати розмірні стилі.*

Завдання:

1. Створити креслення за допомогою команди піктограм «компактної панелі», стандартних панелей інструментів та головного меню.
2. Виділити та вилучити окремі об'єкти креслення. Створити текстові стилі і редагувати розмірні стилі в кресленні.
3. Зберегти файл креслення, присвоївши йому ім'я.

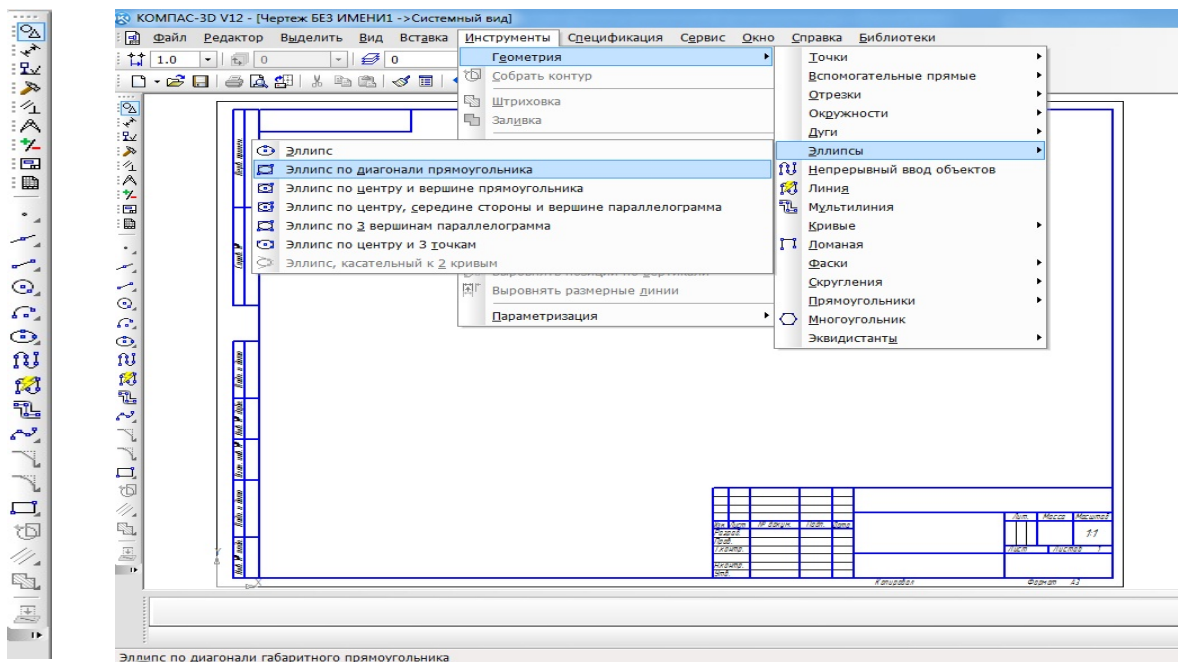
Порядок виконання роботи

1. Відкрити підготовлений у попередній роботі файл. Вид 1, шар 1.
2. На компактній панелі інструментів (зліва на екрані) вибрати піктограму



Геометрія, або у пункті головного меню «інструменти» (рис .2.1).

Якщо піктограми компактної панелі мають у правому нижньому куті чорний трикутник, це означає що натиснувши на таку піктограму и утримуючи мишу на ній можливо отримати доступ до інших команд даного типу об'єкту.




1

2

Рисунок 2.1. Команды меню геометрии: 1) – на компактной панели инструментов; 2) – через пункт главного меню «инструменты»

Примітка. Створення об'єкта здійснюється за рахунок натискання піктограми «створення об'єкта» на панелі властивостей, або за рахунок натискання комбінації клавіш Ctrl+Enter. При необхідності переривання команди без створення об'єкта можна натиснути

відповідну піктограму на панелі властивостей, або натиснути на клавіатурі клавішу Esc. Штриховку можливо нанести якщо є замкнений контур. Контур вважається замкненим якщо виконан основними лініями, або лініями для розриву.

3. Клацніть на панелі інструментів, що з'явилася по кнопці  Отрезок. З'явиться Панель властивостей: Отрезок (рис. 2.2).

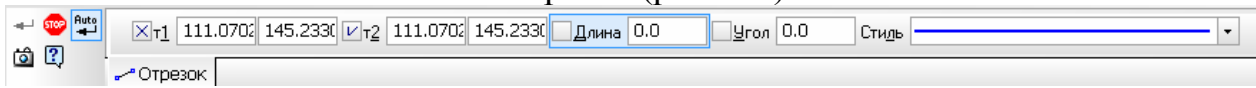




Рисунок 2.2. Панель властивостей: Відрізок.

4. Змінити властивості відрізка: довжина - 25, кут - 30, стиль - основний;

Перед зміною властивостей примітивів, позначенням їх у ході виконання команд або перед вилученням, їх попередньо виділяють.

Після виділення об'єкт підсвічується зеленим кольором, а в його характерних точках показуються «маркери» виділення. Для відміни виділення об'єктів необхідно натиснути клавішу Esc, або натиснути курсором миші на порожньому місці робочого поля креслення.

5. Виділити відрізок, скопіювати його натиснувши на піктограму  - Копировать, панелі інструментів Редактирование.

Вибрати на панелі інструментів Редактирование піктограму  - Менеджер документа (рис. 2.3.)

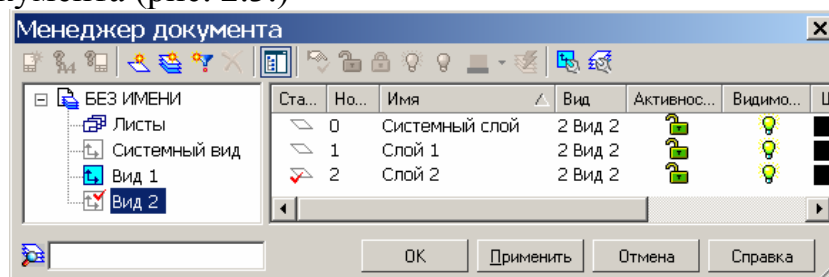



Рисунок 2.3. Менеджер документу

У вікні що відкрилося виберіть вид 2 і зробіть його текущим натиснувши кнопку  - Сделать текущим. Виділіть шар 2 виду 2 і натисніть ОК.

6. Користуючись діями описаними в п. 2, 3, накресліть коло різними командами:

- за позначеним центром кола і його радіусом;
- за трьома точками;
- за двома точками;
- за двома дотичними і радіусом.

Розмістіть накреслені кола на шарі 3 виду 2.

7. Для встановлення текстового стилю зайдіть в пункт меню Сервис, виберіть Библиотеки стилей і натисніть підпункт Стили текстов (рис. 2.4)

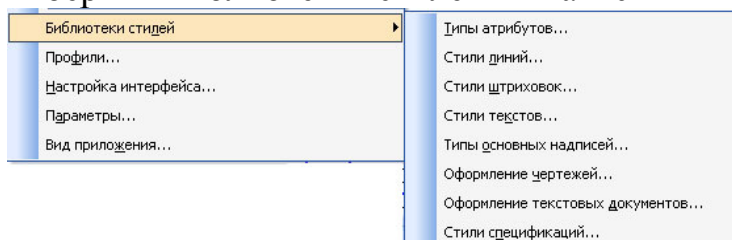


Рисунок 2.4 Пункт головного меню «сервис» - «библиотеки стилей»

Відкриється менеджер роботи з наборами й бібліотеками стилів у якому можна вибрати готовий стиль тексту з бібліотеки, або створити користувальницький стиль із необхідними заданими параметрами тексту (рис .2.5).

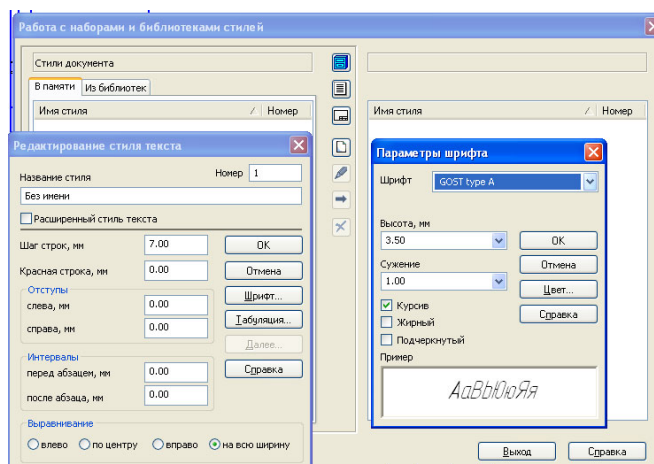



Рисунок .2.5. Створення нового стилю тексту

Натисніть на піктограму  - Создать стиль. Відкриється діалогове вікно Редактирование стиля текста (рис. 2.6.). Встановити назву стилю – *Стиль 1*; вибрати Расширенный стиль текста; Шаг – 5; Красная строка – 0,5; Отступы – 0; Выравнивание – на всю ширину.

Натисніть на кнопку Далее.

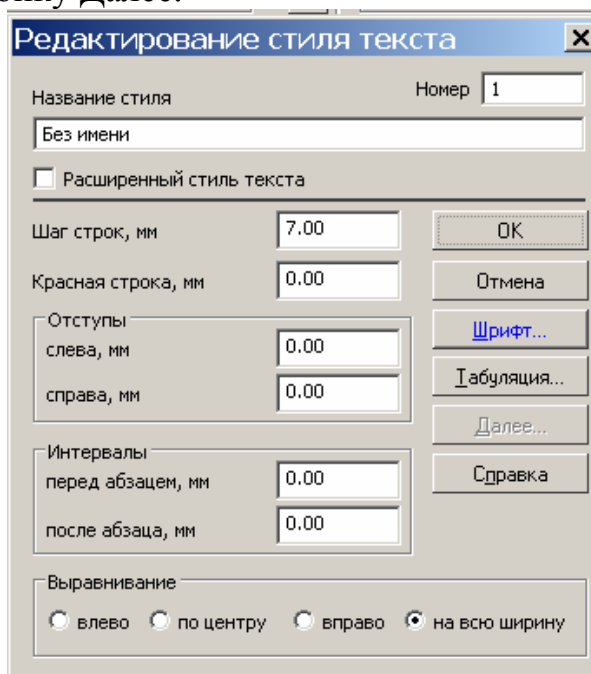


Рисунок .2.6. Редагування стилю тексту

У вікні, що відкрилося Параметры шрифта виберіть Шрифт – Arial Narrow; Высота – 3,5; Сужение – 1,25; Подчеркнутый (рис. 2.7).

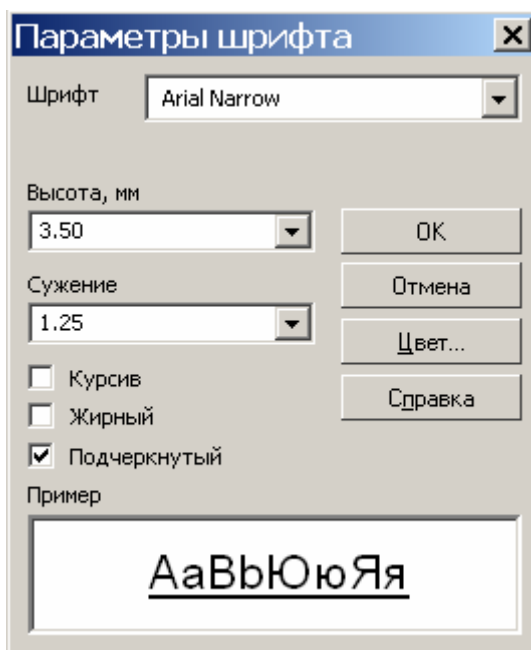


Рисунок .2.7. Параметры шрифту

Відкрийте палітру Цвет і виберіть колір шрифту за своїм смаком. Натисніть ОК.

8. Щоб змінити параметри розмірів у поточному документі, викличте команду Сервис - Параметры... - Текущий чертеж (фрагмент). Розкрийте розділ Размеры в лівій частині діалогу, що з'явився (рис.2.8).

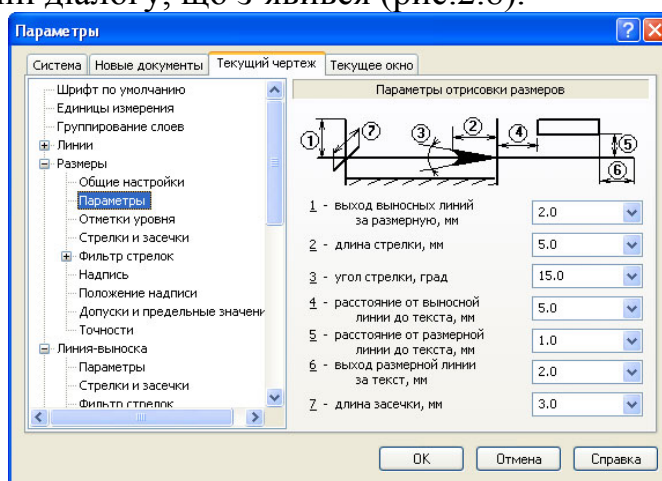


Рисунок .2.8. Пункт головного меню Сервис - Параметры з відображенням зміни властивостей розмірів поточного креслення

У розмірних стилях призначають розміри і форму стрілок розмірних ліній, шрифт і його параметри для розмірних чисел, положення розмірного числа над розмірною лінією, точність визначення розміру та ін.

Встановити та зберегти властивості розмірів поточного креслення як на рис. 2.9.



Рисунок .2.9. Властивості розмірів поточного креслення

9. Попрацювати самостійно у вікні Менеджер документа (рис. 2.3.). Шар 3 виду 2 зробити неактивним, шар 2 виду 2 невидимим.

10.Зберегти креслення.

Питання для самоконтролю

1. Які способи завершення команд ви знаєте?
2. Які способи виділення об'єктів ви знаєте? Їхнє застосування.
3. Яким чином регулюється шрифт при нанесенні розмірів, та його параметри?

Лабораторна робота № 3 Виконання креслення деталі


Мета роботи: сформувати навички роботи в програмному середовищі, засвоїти принципи використання прив'язок, симетричного креслення.

Завдання: Створити креслення ролика на аркуші формату А3 з вертикальною орієнтацією.

Вихідні дані: загальна ширина ролика - 76 мм, зовнішній діаметр ролика - 215 мм, внутрішній діаметр - 70 мм, діаметр зовнішніх бобишек - 105 мм, ширина зовнішніх бобишек - 13 мм кожна, радіус канавки - 9 мм.

Хід роботи:

1. Установіть глобальні прив'язки для створюваного креслення:

– клацніть на панелі інструментів Текущее состояние по кнопці  - Установка глобальных привязок. З'явиться діалогове вікно Установка глобальных привязок;

– встановіть в діалоговому вікні Установка глобальных привязок прапорці в прив'язках: Ближайшая точка, Середина, Касание й Точка на кривой;

– клацніть по кнопці ОК. (рис. 3.1.).

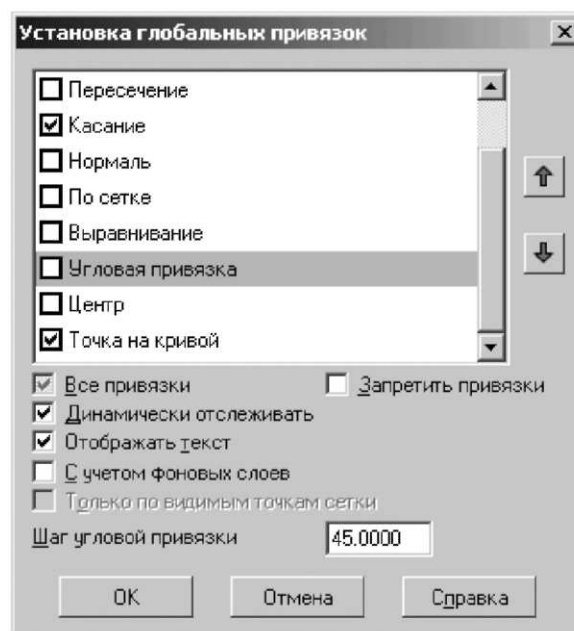



Рисунок 3.1. Діалогове вікно Установка глобальных привязок

2. Побудуйте горизонтальну осьову лінію:

– клацніть на панелі інструментів Текущее состояние по кнопці  - Ортогональное черчение або натисніть функціональну клавішу F8;


– клацніть на Компактній панелі по кнопці-перемикачу  Геометрия, а потім у панелі інструментів, що з'явилася по *кнопці* - Отрезок. З'явиться Панель властивостей: Отрезок (рис. 3.2).



Рисунок 3.2. Панель властивостей: Відрізок, Компактна панель і Рядок повідомлень

Якщо Панель свойств не з'являється на екрані:

- клацніть у головному меню по пункту Вид, а потім у меню, що випадає, по пункту Панель инструментов. З'явиться спливаюче меню;
- клацніть у спливаючому меню по пункту Панель свойств. З'явиться шукана панель;
- клацніть на *Панели свойств*: Отрезок по списку, що розкривається, *Стиль*, а в ньому по стилю *Осевая*. Вона в списку представлена червоним кольором. У рядку повідомлень, у нижній частині екрана дається повідомлення: Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты;
- натисніть комбінацію клавіш Alt+1 або клацніть двічі на Панели свойств: Отрезок по першому полю крапки t1. Це поле виділиться синім кольором;
- уведіть у виділене перше поле із клавіатури значення координати початкової крапки осьової лінії по осі X - (120);
- натисніть клавішу Tab. Виділиться друге поле початкової крапки осьової лінії;
- уведіть у виділене друге поле із клавіатури значення координати початкової крапки осьової лінії по осі Y - (250) і натисніть клавішу Enter для фіксації уведення координат початкової крапки осьової лінії - (120, 250);
- уведіть у поле *Длинна* значення довжини осьової лінії 82 мм із клавіатури. Значення довжини осьової лінії 82 мм складається із загальної ширини ролика 76 мм і відступів від бобишек ролика на 3 - 5 мм згідно ЄСКД. Активізується поле Угол;
- уведіть у поле *Угол* значення 0° , а потім натисніть клавішу Enter. Побудується осьова горизонтальна лінія ролика (рис. 3.3).

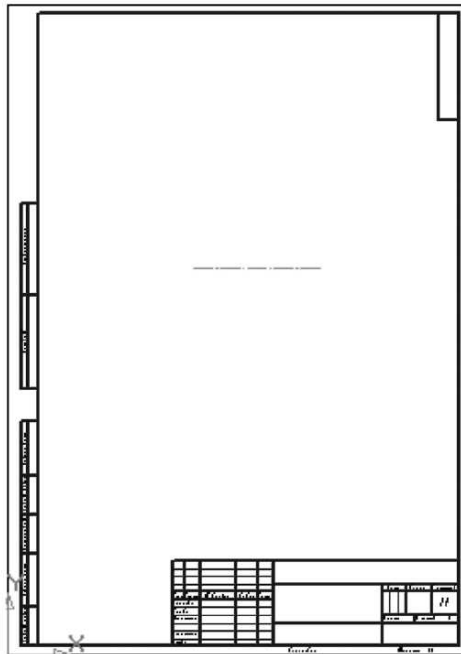


Рисунок 3.3. Результат побудови осьової лінії ролика

3. Побудуйте верхню, ліву чверті контуру ролика, що складається із чотирьох відрізків.

Цей етап включає кілька кроків.

3.1. Побудуйте перший (вертикальний) відрізок:

– клацніть на **Панелі свойств: Отрезок** по списку, що розкривається, **Стиль**, а в ньому по **стилю Основная**. У рядку повідомлень, у нижній частині екрана дається повідомлення: **Укажите начальную точку объекта или введите ее координаты**; одночасно на покажчику миші з'явиться знак плюс із цифрою 1 - +₁ ;

– натисніть комбінацію клавіш **Alt+1** або клацніть двічі на **Панелі свойств: Отрезок** по першому полю крапки t1 і введіть у виділене перше поле із клавіатури значення координати початкової точки першої вертикальної лінії контуру по осі X - (123). Відповідно до Держстандарту осьова лінія повинна виходити за габарити креслення на 3 - 5 мм;

– клацніть по клавіші Tab. Виділиться друге поле точки t1. Уведіть у нього із клавіатури значення координати початкової точки першої вертикальної лінії контуру по осі Y - (250). Натисніть клавішу **Enter** для фіксації уведення координат початкової точки першої вертикальної лінії контуру - (123,250). У рядку повідомлень, у нижній частині екрана дається повідомлення: **Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты**;

– уведіть у поле **Длина** значення 105/2 (половина діаметра бобишки ролика), тому що воно по призначенню активізовано, а потім натисніть клавішу **Enter**. З'явиться в поле **Длина** зафіксований результат - (52.5) -радіус бобишки. Активізується поле **Угол**;

– уведіть у поле **Угол** значення 90 (градусів), а потім натисніть клавішу **Enter**. Побудується перший (вертикальний) відрізок .

3.2. Побудова другого (горизонтального) відрізка:

– установіть покажчик миші в кінцевій точці першого вертикального відрізка. З'явиться повідомлення **Ближайшая точка** й у цей момент клацніть мишею. Зафіксується початкова точка другого (горизонтального) відрізка, що визначає ширину бобишки;

– уведіть у поле **Длина**, тому що воно по призначенню активізовано, значення ширини бобишки - 13, а потім натисніть клавішу **Enter**. Активізується поле **Угол**;

– уведіть у поле **Угол** значення 0 (градусів), а потім натисніть клавішу **Enter**. Побудується другий (горизонтальний) відрізок частини контуру ролика.

3.3 Побудова третього (вертикального) відрізка:

– установіть покажчик миші в кінцевій точці другого горизонтального відрізка. З'явиться повідомлення **Ближайшая точка** (рис. 3.4).

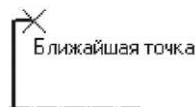


Рисунок 3.4 Результат побудови двох відрізків контуру ролика в збільшеному масштабі й початок побудови третього відрізка

– клацніть мишею. Зафіксується початкова точка третього (вертикального) відрізка - т1. На **Панелі властивостей: Відрізок** перед полем крапки т1 у квадратику з'явиться хрестик - X. Це означає, що ця координата - координата початкової точки відрізка зафіксована. У рядку повідомлень у нижній частині екрана з'явиться підказка: **Укажите конечную точку отрезка или введите ее координаты**;

– уведіть у поле **Длина**, тому що воно по призначенню активізовано, значення 55, а потім натисніть клавішу **Enter**. Активізується поле **Угол**;

– уведіть у поле **Угол** значення 90 (градусів), а потім натисніть клавішу **Enter**. Побудується третій (вертикальний) відрізок.

3.4. Побудова четвертого (горизонтального) відрізка:

– установіть покажчик миші в кінцевій точці третього (вертикального) відрізка. З'явиться повідомлення **Ближайшая точка** й у цей момент клацніть мишею. Зафіксується початкова точка четвертого (горизонтального) відрізка;

– уведіть у поле **Длина** значення 25 (мм), а потім натисніть клавішу **Enter**;

– уведіть у поле **Угол** значення 0 (градусів), а потім натисніть клавішу **Enter**. Результат побудови частини контуру ролика показаний на рис. 5.

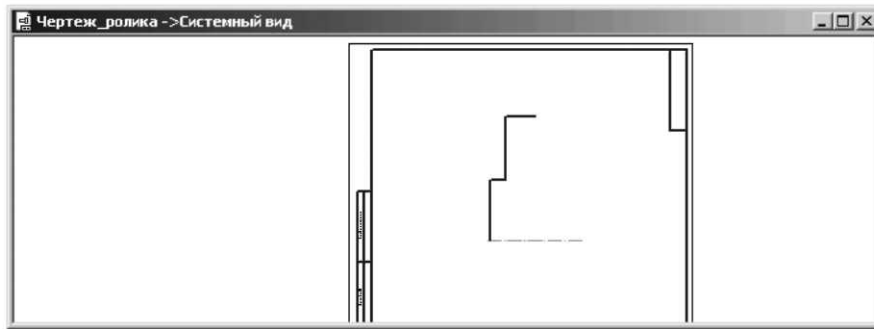


Рисунок 3.5 Вікно креслення з результатом побудови лівої верхньої частини контуру ролика в збільшеному масштабі

4. Побудова вертикальної осьової лінії.


Точніше верхньої половини вертикальної осьової лінії:

- клацніть на **Панели свойств: Отрезок** по списку, що розкривається, **Стиль**, а в ньому по **стилю Осевая**;

- установіть покажчик миші в кінцевій точці, тільки що побудованої частини контуру ролика. Коли з'явиться повідомлення **Ближайшая точка**, подивіться на **Панели свойств: Отрезок** на поле t1. Там будуть зазначені координати цієї точки (161, 357.5). У рядку повідомлень, у нижній частині екрана дається повідомлення: **Укажите начальную точку или введите ее координаты**;

- уведіть координати початкової точки вертикальної осьової лінії (161,357.5+3). У рядку повідомлень, у нижній частині екрана дається повідомлення: **Укажите конечную точку или введите ее координаты**;

- перемістіть покажчик миші вертикально до лінії до появи повідомлення **Середина**. Коли з'явиться повідомлення **Середина**, подивіться на **Панели свойств: Отрезок** на поле t2. Там будуть зазначені координати кінцевої точки відрізка (161.0, 250.0). Клацніть мишею для фіксації кінцевої точки вертикальної осьової лінії. Якщо не так, то перевірте увведені дані. Результат побудови частини контуру ролика показаний на рис. 3.5.

- клацніть на **Специальной панели керування** по кнопці  **Прервать команду**.

5. Побудова частини канавки для каната у верхній, лівій частині контуру ролика.

Цей етап включає кілька кроків.

5.1. Побудова окружності під канавку:

- клацніть на **Компактной панели інструментів** по кнопці **Окружность**. З'явиться відповідна **Панель свойств Окружность**;

- клацніть на **Панели свойств: Окружность** по списку, що розкривається, **Стиль**, а в ньому по **стилю Основная**;

- двічі клацніть мишею на **Панели свойств Окружность** по полю для увведення координати центра окружності по осі X і уведіть значення координати центра окружності по осі X - (161);

– натисніть клавішу **Tab** і введіть на клавіатурі значення координати центра окружності по осі Y, наприклад, (250+80) і натисніть клавішу **Enter** для фіксації уведення центра окружності з координатами (161, 330);

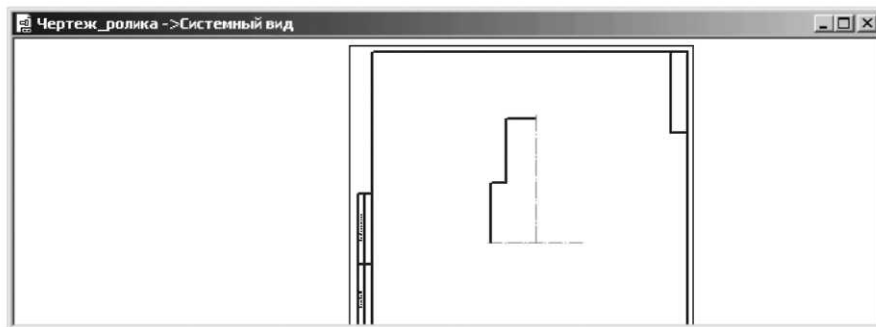



Рисунок 3.6 Вікно креслення з результатом побудови лівої верхньої частини контуру ролика в збільшеному масштабі й вертикальній осьовій лінії

– уведіть у поле **Радиус** значення радіуса окружності рівне 9 (мм), тому що по призначенню це поле активно, а потім натисніть клавішу **Enter** для фіксації уведення. З'явиться окружність (рис.3.7);

– клацніть на **Специальной** панелі управління по кнопці  **Прервать команду**. Завершиться дія команди **Окружность**. **Панель свойств: Окружность** зникне з екрана.

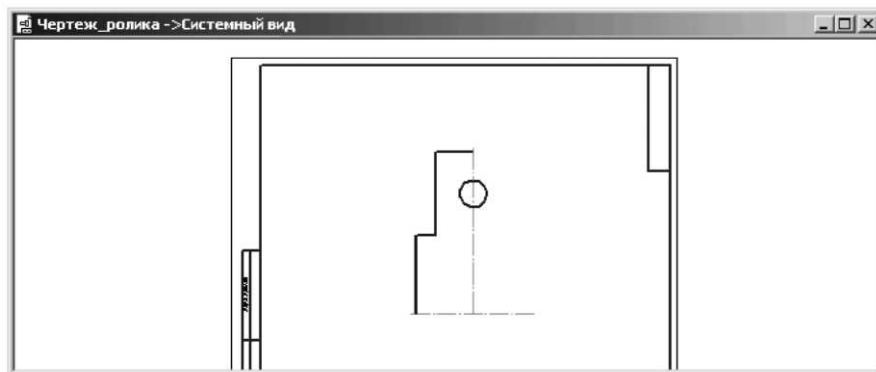





Рисунок 3.7 Вікно креслення з результатом побудови окружності

5.2. Побудова похилої лінії канавки дотичній ліворуч до побудованої окружності:

– клацніть по кнопці  - **Ортогональное черчение**, якщо вона перебуває в натиснутому стані, для відключення цього режиму побудови;

– за допомогою коліщати миші або за допомогою кнопки – **Увеличить масштаб** на панелі інструментів **Вид** збільшіть область, де буде будуватися лінія канавки;

– клацніть на **Компактной** панелі інструментів по кнопці  -**Отрезок** і, утримуючи її натиснутою, перемістіть нагору на кнопку  **Касательный**

отрезок через точку кривой й відпустіть ліву кнопку. З'явиться відповідна **Панель свойств: Касательный отрезок через точку кривой**.

– укажіть точку на окружності в її лівій частині трохи нижче центра. Окружність стане червоного кольору;

– клацніть мишею для фіксації початкової точки першого відрізка - t1 (рис. 3.8).

– натисніть комбінацію клавіш **Alt+B** або двічі клацніть по полю **Угол** і введіть у нього значення $270+35/2$ і натисніть клавішу **Enter**. Зафіксується кут нахилу дотичній - $287,5$;

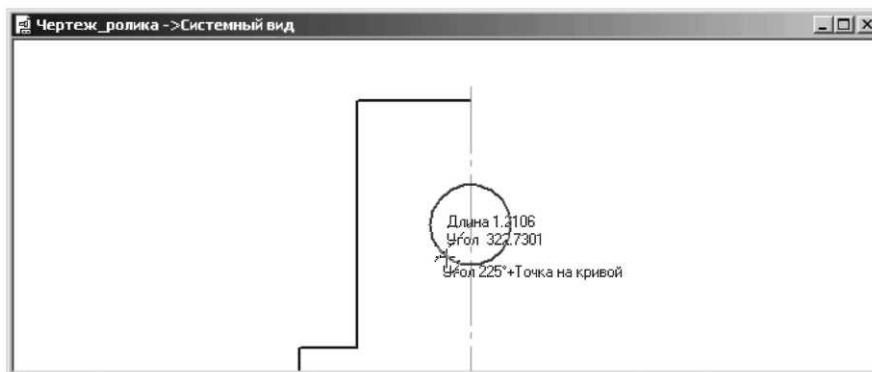


Рисунок 3.8 Результат введення початкової точки дотичного відрізка через точку кривої

– перемістіть курсор на верхній відрізок частини контуру ролика з'являться два фантоми дотичних до окружності з кутом нахилу $287,5$ градусів (рис. 4.9);

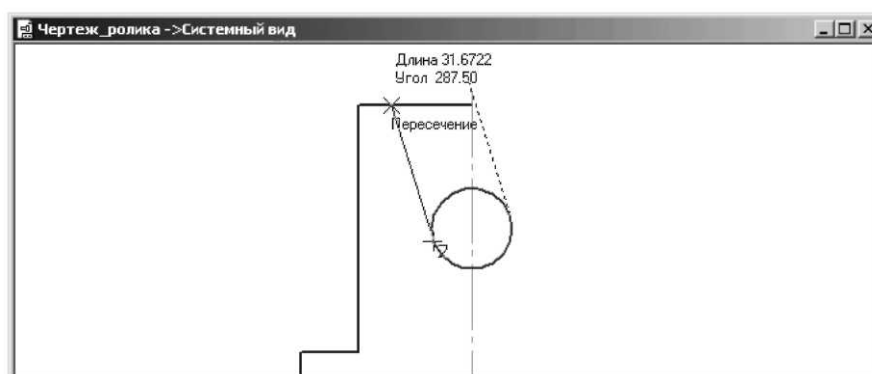





Рисунок 3.9 Вікно креслення в процесі побудови похилої лінії канавки

–клацніть мишею, як тільки з'явиться повідомлення **Пересечение**;

–клацніть спочатку по кнопці – **Создать объект** або натисніть комбінацію клавіш **Ctrl+ Enter**, а потім на **Специальной панели управления** по кнопці

 - **Прервать команду** або натисніть клавішу **Esc**. Побудується шукана похила лінія канавки.

5.3. Видалення зайвих ліній:

–клацніть на **Компактної панелі** по кнопці  - **Редактирование**, а потім на панелі інструментів, що з'явилася, по кнопці  - **Усеч кривую**. З'явиться **Панель свойств: Усеч кривую** (рис. 3.10).

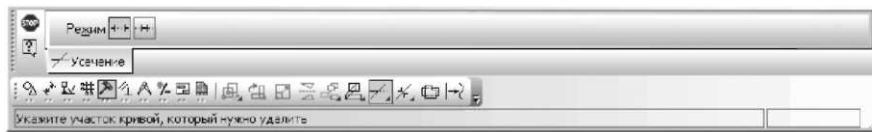



Рисунок 3.10 **Панель властивостей: Усікти криву, Компактна панель і Рядок стану**

- підведіть покажчик миші на верхню лінію від точки перетинання похилої лінії канавки з верхньою лінією до вертикальної осьової. Ця лінія висвітиться червоним кольором. Клацніть по ній мишею. Лінія зникне з екрана;
- аналогічно усікайте всі не потрібні лінії на кресленні;
- клацніть на **Спеціальній панелі управління** по кнопці  **Прервать команду** або натисніть клавішу **Esc**. Завершиться п'ятий етап побудови чверті контуру ролика. Відповідна **Панель свойств: Усеч кривую** зникне з екрана. Після цього креслення ролика буде виглядати так, як показаний на рис. 4.11.

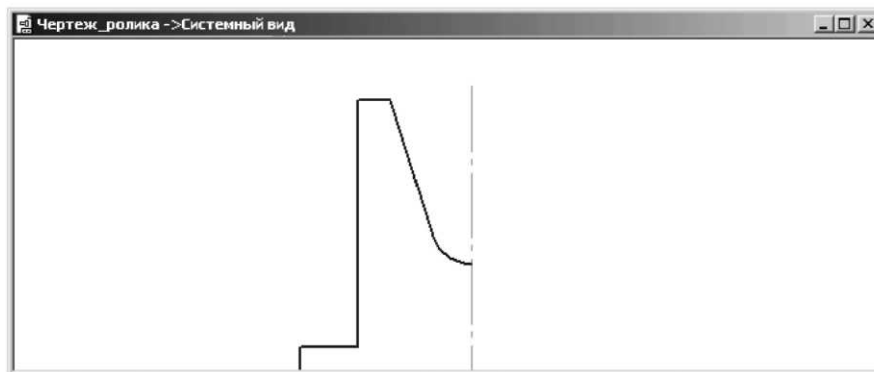




Рисунок 3.11 **Результат видалення зайвих ліній**

6. Побудова відрізка, що зображує отвір у ролику. Він включає два кроки.

6.1. Побудова допоміжної паралельної прямої - основи лінії отвору:

- клацніть на **Компактної панелі** по кнопці перемикачу  - **Геометрия**, а потім на панелі інструментів по другій кнопці - **Вспомогательная прямая** й утримуйте натиснутою ліву кнопку миші. З'явиться розширена (додаткова) панель інструментів для побудови різних варіантів допоміжних прямих. Утримуючи ліву кнопку натиснутої, перемістіть покажчик миші на кнопку  - **Параллельная прямая**, а потім відпустіть ліву кнопку миші. З'явиться **Панель свойств: Параллельная прямая** (рис. 3.12).

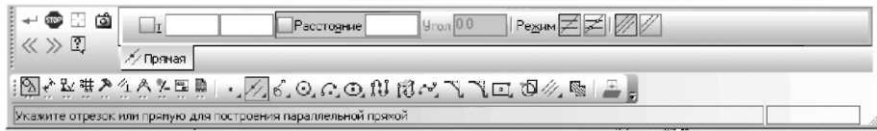


Рисунок 3.12 Панель властивостей: Паралельна пряма, Компактна панель і Рядок стану

–перемістіть покажчик миші в поле креслення. У рядку повідомлень з'явиться підказка: **Укажите отрезок или прямую для построения параллельной прямой;**

–клацніть по горизонтальній осьовій лінії - лінії, щодо якої буде побудована паралельна їй допоміжна лінія - основа для подальшої побудови лінії отвору в ролику. З'явиться фантом допоміжних паралельних ліній (рис. 4.13).

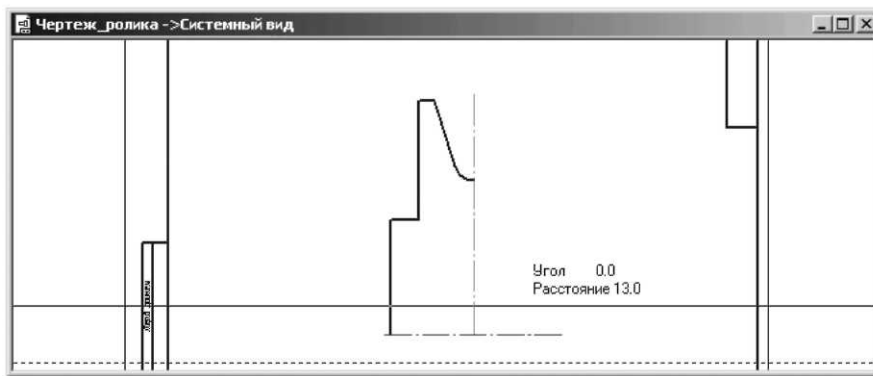



Рисунок 3.13 Фантом допоміжних паралельних ліній

У рядку повідомлень з'явиться підказка: **Укажите точку на прямой или введите расстояние;**



–клацніть на **Панели свойств: Параллельная прямая** по кнопках  **Не ставит точки пересечения при введении прямой і Две прямые** для їхньої активізації;

– уведіть у поле **Расстояние** значення відстані 35 (вимір у мм), тому що по призначенню воно активізовано (виділене), а потім натисніть клавішу **Enter**. З'являться дві допоміжні паралельні прямі на відстані 35 мм по різні сторони горизонтальної осьової лінії. Одна з них буде суцільною, а інша пунктирною;

– клацніть по верхній допоміжній паралельній прямій, якщо вона пунктирна. Вона виділиться суцільною.


– клацніть по кнопках – **Создать объект** або натисніть комбінацію клавіш **Ctrl+Enter**, а потім на **Специальной панели управления**  **Прервать команду** або натисніть клавішу **Esc**. Залишиться на аркуші тільки верхня допоміжна паралельна пряма.

6.2. Побудова відрізка, що відображає отвір у ролику:

– клацніть на **Компактній панелі** інструментів по третій кнопці - кнопці  **Отрезок**. Утримуючи кнопку натиснутою, перемістіть її покажчик миші по додатковій панелі на кнопку  - **Отрезок** і відпустіть її. З'явиться відповідна **Панель свойств: Отрезок**;

– перемістіть покажчик миші в точку перетинання першого (вертикального) відрізка контуру ролика з допоміжною паралельною прямою. З'явиться повідомлення **Пересечение** й у цей момент клацніть мишею. Зафіксується початкова відрізка для зображення отвору - горизонтального відрізка;

– перемістіть під кутом 0° покажчик миші в точку перетинання з вертикальною осьюовою лінією. З'явиться повідомлення **Пересечение** й у цей момент клацніть мишею. Зафіксується кінцева точка відрізка, що зображує отвір у ролику (рис. 4.14).

– клацніть на **Спеціальній панелі управління** по кнопці  **Прервать команду** або натисніть клавішу **Esc**;

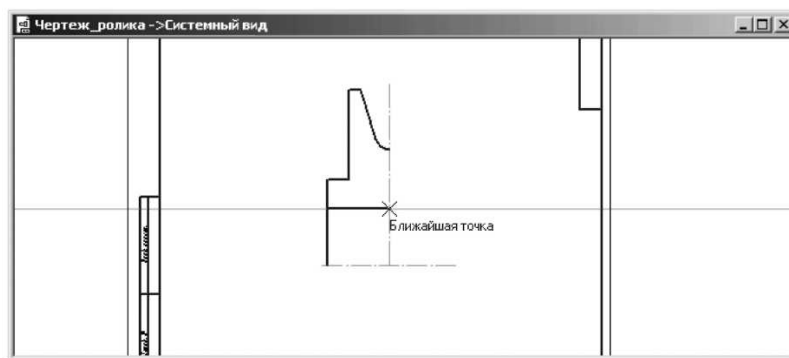


Рисунок 3.14 Виділення потрібної паралельної лінії

6.3. Видалення допоміжної паралельної прямої. Це можна зробити двома способами.

Перший спосіб - за допомогою системи меню:

– клацніть у головному меню по пункті **Редактор**, а потім у меню, що випадає, по пункті **Удалить**. З'явиться спливаюче меню (рис. 3.15);

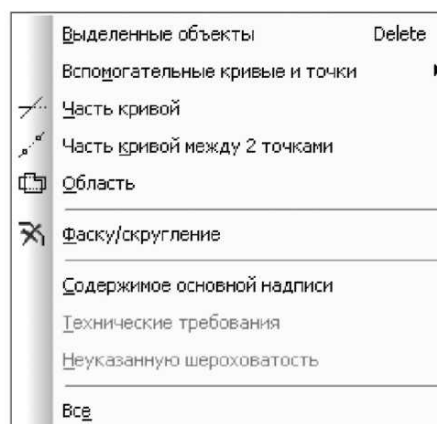


Рисунок 3.15 Спливаюче меню пункту **Видалити** меню, що випадає, пункту Редактор головного меню

- клацніть у спливаючому меню по пункті **Вспомогательні криві і точки**. З'явиться ще одне спливаюче меню;
- клацніть у другому спливаючому меню по пункті **В текущем виде**. Допоміжна паралельна пряма видалиться з екрана.
Другий спосіб - за допомогою виділення видаляємої лінії:
 - клацніть по допоміжній лінії, що видаляється. Вона виділиться зеленим кольором;
 - натисніть на клавішу **Del**. Виділена лінія видалиться з екрану.

7. Створення фаски в отворі ролика:

- клацніть на **Компактної панелі** по кнопці  - **Фаска**. З'явиться відповідна **Панель свойств: Фаска** (рис. 3.16).

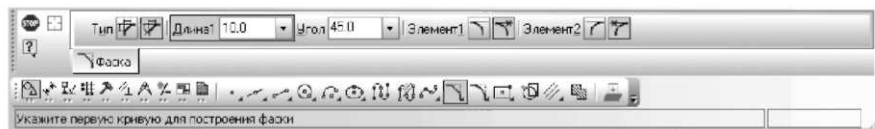


Рисунок 3.16 **Панель властивостей: Фаска** Компактна панель і Рядок повідомлень

У рядку повідомлень з'явиться підказка: **Укажите первую кривую для построения фаски;**

- уведіть у поле **Длина1** значення довжини фаски 4 (мм), тому що по призначенню це поле активно, а потім натисніть клавішу **Enter** для фіксації введення даних;
- клацніть по першому (вертикальному) відрізку контуру ролика. У рядку повідомлень з'явиться підказка: **Укажите вторую кривую для построения фаски;**
- клацніть по лінії отвору ближче до місця розташування фаски. З'являться потрібна фаска на бобишке (рис. 3.17).

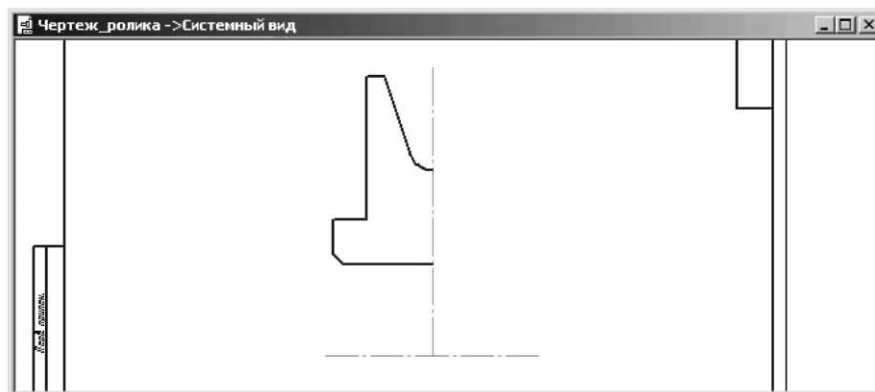




Рисунок 3.17 Результат побудови фаски в отворі

– клацніть на **Специальной панели управления** по кнопці  **Прервать команду**.

7. Створення скруглення на бобишке:

– клацніть на **Компактной панели** по кнопці  - **Скругление**. З'явиться відповідна **Панель свойств: Скругление** (рис. 3.18);

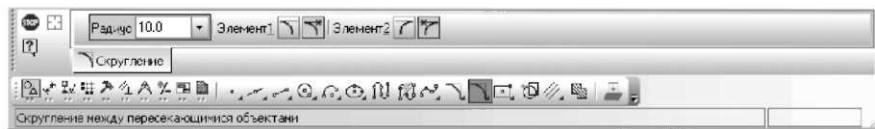



Рисунок 3.18 Панель властивостей: Скруглення. Компактна панель і Рядок повідомлень

– уведіть у поле **Радиус** значення радіуса - 6 (мм) оскільки воно активізовано по призначенню, а потім натисніть клавішу **Enter** для фіксації уведення. У рядку повідомлень з'явиться підказка: **Укажите первую кривую для скругления;**

– клацніть по другому (горизонтальному) відрізьку частини контуру ролика. У рядку повідомлень з'явиться підказка: **Укажите вторую кривую для скругления;**

– клацніть по третьому (вертикальному) відрізьку частини контуру ролика ближче до місця розташування скруглення. З'явиться потрібне скруглення на бобишке;

– клацніть на **Специальной панели управления** по кнопці  **Прервать команду** (рис. 3.19).

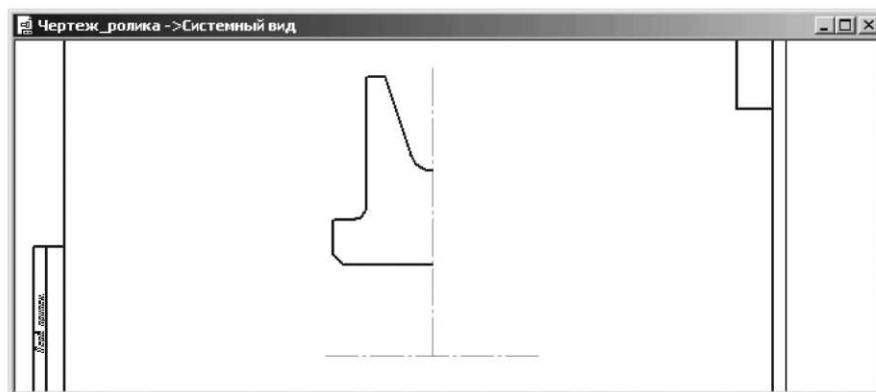


Рисунок 3.19. Результаты побудови фаски в отворі й скруглення на бобишке

8. Побудова симетричного зображення частини ролика відносно до вертикальної осьової лінії:

– клацніть у головному меню по пункті **Выделить**, а потім у меню, що випадає, по пункті **Рамка**;

– клацніть мишею у верхній, лівій точці, а потім перемістіть покажчик миші в нижню праву точку рамки так, щоб рамка захопила повністю побудований контур і вертикальну вісь симетрії (рис. 3.21).

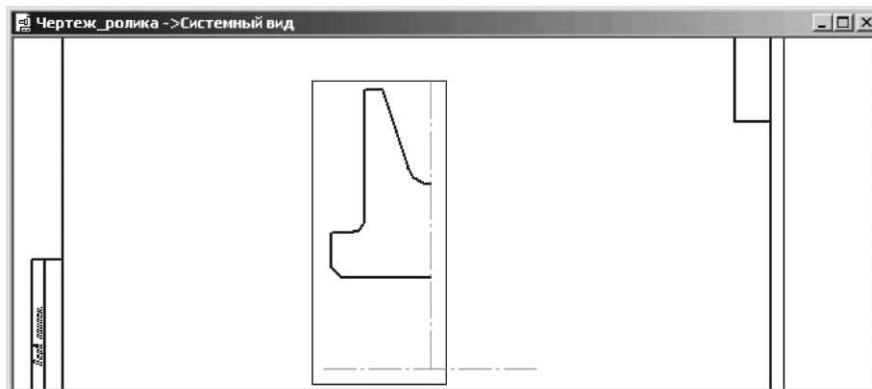




Рисунок 3.21 Рамка для виділення побудованого контуру й вертикальної осі

Об'єкти в рамці висвітяться зеленим кольором - кольором виділення об'єктів; клацніть у **Компактній панелі** по кнопці  - **Редагування**, а потім у панелі, що з'явилася, інструментів по кнопці  - **Симетрія**. З'явиться відповідна **Панель властивостей: Симетрія** (рис. 3.22).

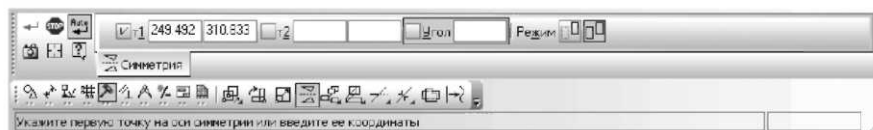



Рисунок 3.22 Панель властивостей: Симетрія, Компактна панель і Рядок повідомлень

У рядку повідомлень з'явиться підказка: **Укажите первую точку на оси симметрии или введите её координаты.**

– клацніть по першій точці на вертикальній осьовій лінії. Одночасно в рядку повідомлень з'явиться підказка: **Укажите вторую точку на оси симметрии или введите её координаты;**

– клацніть по другій точці вертикальної осі симетрії. З'явиться симетричне зображення виділеного контуру (рис. 3.23). При цьому ліва частина контуру буде виділена зеленим кольором, а права синім;

– клацніть на **Специальной панели инструментов** по кнопці  **Прервать команду** для завершення виконання команди **Симетрия**, а потім в області креслення для зняття виділення об'єктів.

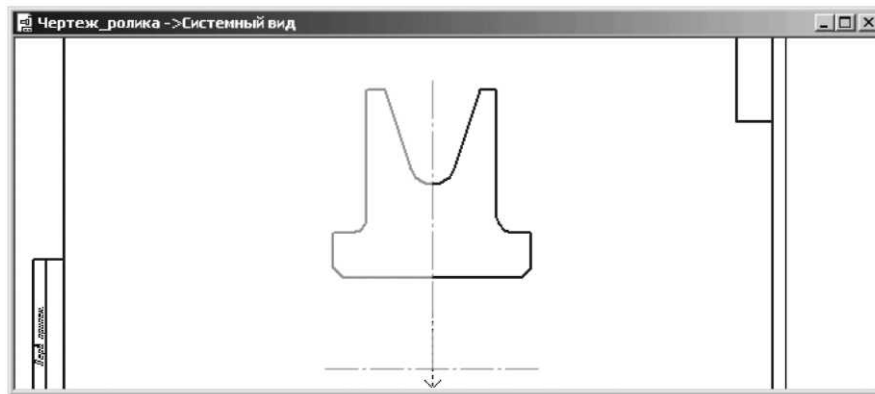




Рисунок 3.23. Результаты симметричного отображения части контуру ролика щодо вертикальної осі

9. Створення штрихування

– клацніть на **Компактній панелі** по кнопці перемикачу  - **Геометрия**, а потім у панелі інструментів по кнопці  - **Штриховка**. З'явиться відповідна **Панель свойств: Штриховка** (рис. 4.24). У рядку повідомлення з'явиться підказка: **Укажите точку в середине области (возле необходимой границы);**

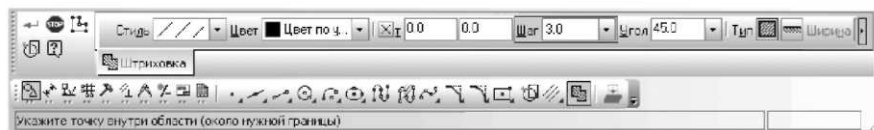



Рисунок 3.24. Панель свойств: Штриховка Компактная панель и Строка состояния

– уведіть на клавіатурі значення кроку штрихування, наприклад, 3. Це поле по призначенню активно, а потім натисніть клавішу **Enter** для фіксації уведених даних;

– клацніть у списку, що розкривається, **Угол** по значенню -45 і натисніть клавішу **Enter** для фіксації уведених даних;

– клацніть усередині верхнього замкнутого контуру для побудови штрихування. З'явиться штрихування усередині зазначеного контуру;

– клацніть на **Панелі спеціального управління** по кнопці  **Создать объект** або натисніть комбінацію клавіш **Ctrl+ Enter** для завершення нанесення штрихування. Цей стан системи показаний на рис. 3.25.

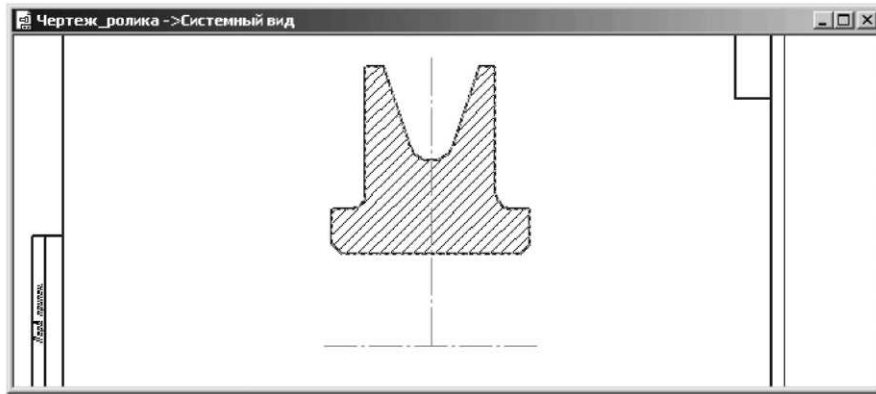


Рисунок 3.25. Створення штрихування на об'єкті

10. Побудова другої половини ролика.

Операція симетричного відображення об'єкта включає кілька кроків.

10.1. Виділення об'єкта й осі симетрії:


– клацніть у головному меню по пункту **Выделить**, а потім у меню, що випадає, по пункту **Рамкою**. З'явиться відповідна **Панель свойств: Выделить рамкой** і підказка в рядку **Сообщений: Укажите начальную точку прямоугольной рамки**;

– клацніть в області креслення в місці розташування верхнього лівого кута рамки, а потім перемістіть покажчик миші в місце розташування правого нижнього кута рамки. Об'єкт і вісь симетрії повинні перебувати усередині рамки. У рядку повідомлень з'явиться підказка: **Укажите конечную точку прямоугольной рамки**;


– клацніть мишею в місці розташування кінцевої точки. При цьому об'єкт і вісь симетрії виділяться зеленим кольором.

10.2. Симетричне відображення об'єкта щодо виділеної осі симетрії:

– клацніть на **Компактной панели** по кнопці перемикачу  -

Редактирование, а потім у панелі інструментів, що з'явилася, по кнопці  - **Симетрия**. З'явиться відповідна **Панель свойств: Симетрия** (див. рис. 3.22);

– клацніть по першій точці, а потім по другій точці осі симетрії - горизонтальної осьової лінії. З'явиться симетричне зображення верхньої половини ролика;

– клацніть по кнопці  **Прервать команду** на **Специальной панели инструментов**, а потім в області креслення для зняття виділення. Це стан системи показаний на рис. 3.26.

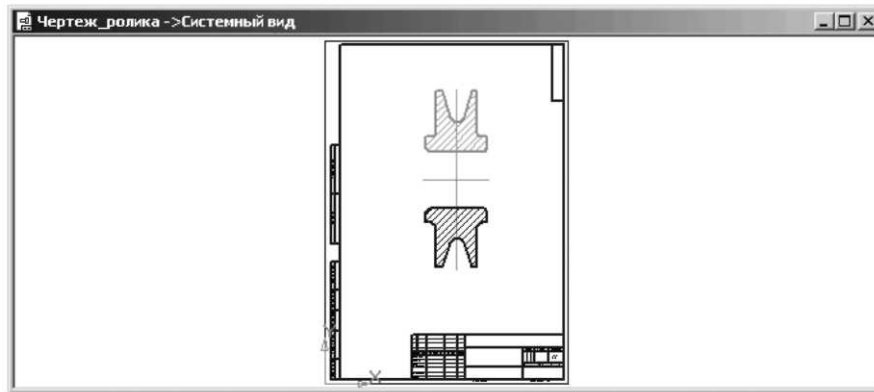





Рисунок 3.26. Симетричне відображення верхньої половини ролика

11. Побудова відсутніх ліній на кресленні ролика:

- клацніть на **Компактної панелі** по кнопці  - **Геометрія**, а потім у панелі інструментів, що з'явилася, по кнопці  - **Отрезок**. З'явиться відповідна **Панель свойств: Отрезок**;

- добудуйте відсутні лінії за допомогою команди **Отрезок** стилем **Основная**;

- клацніть на **Спеціальной панелі інструментов** по кнопці  **Прервать команду**.

Після цього креслення ролика буде виглядати так, як показаний на рис. 3.27.

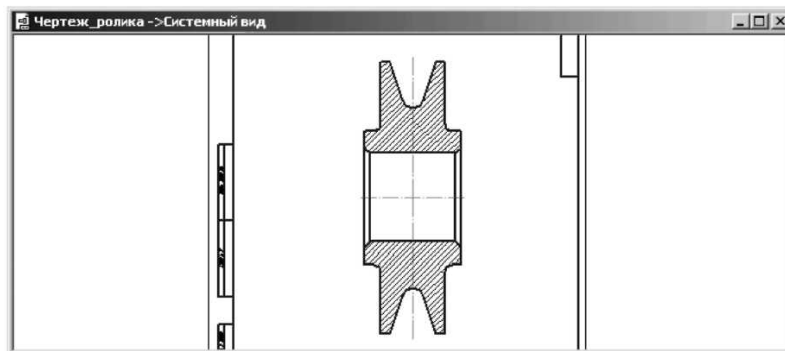


Рисунок 3.27. Результат побудови креслення **Ролика**

Питання для самоконтролю

1. Які засоби завдання координат точок ви знаєте? Їхнє застосування.
2. У яких випадках використовують об'єктну прив'язку?
3. Як використовуються типи об'єктної прив'язки «нормаль, середина і выравнивание»?
4. Яким чином редагувати існуючі об'єкти креслення.

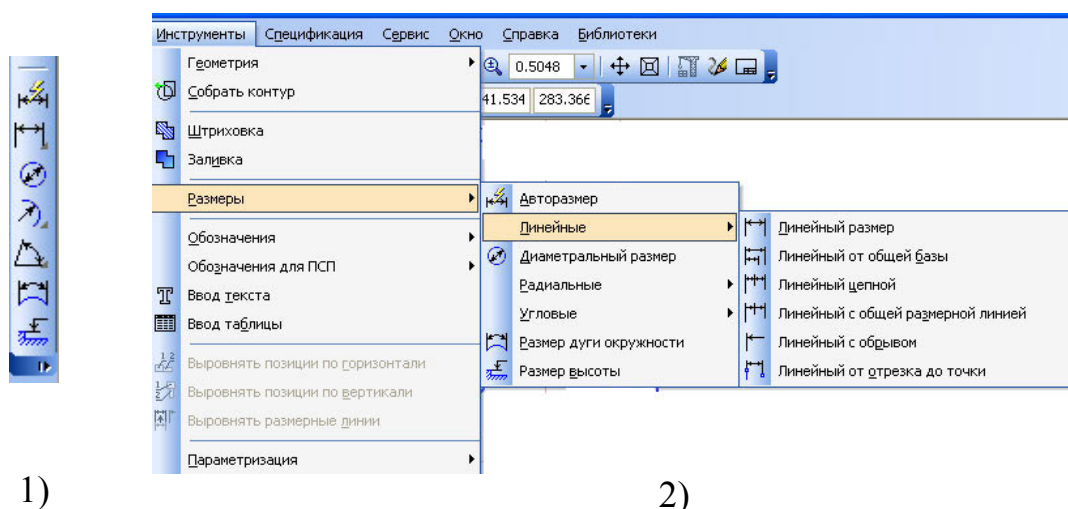
Лабораторна робота № 4

Виконання спряження геометричних примітивів. Створення і редагування розмірів

Мета роботи: *набути навичок використання системи Компас для виконання креслення спряжень геометричних примітивів. Навчитися створювати, видаляти, редагувати розміри.*

КОМПАС дозволяє створити в графічному документі кожен з передбачених стандартом варіантів розмірів. Можливе проставлення декількох типів лінійних, кутових, радіальних розмірів, діаметрального розміру, розмірів висоти і дуги. Крім того, доступний спеціальний спосіб проставлення розмірів, при якому тип розміру автоматично визначається системою.

Команди проставлення розмірів згруповані в меню «інструменти» - «размеры», а кнопки для виклику команд - на пункті компактній панелі «размеры» (рис. 4.1).



1)

2)

Рисунок 4.1. Команди створення розмірів: 1) – на компактній панелі; 2) – в пункті головного меню «інструменти» - «размеры».

Загальна послідовність дій при проставленні більшості розмірів наступна:

1. Виклик команди проставлення розміру потрібного типу або команди автоматичного проставлення розмірів.
2. Вказівка об'єктів (об'єкта), до яких потрібно проставити розмір.
3. Настроювання накреслення розміру за допомогою вкладок «панелі властивостей».
4. Редагування (при необхідності) розмірного напису і завдання його положення.

Настроювання властивостей розмірів

При активації команди не автоматичного проставлення розмірів можливе настроювання властивостей розмірів на панелі властивостей (рис. 4.2).

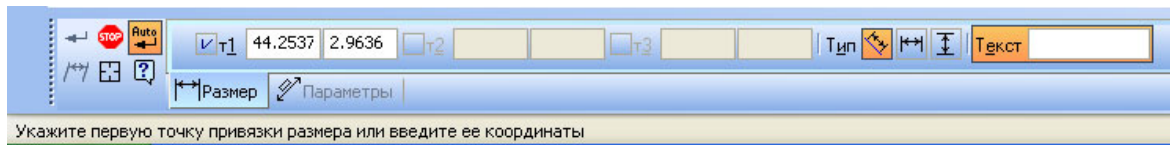
t1, t2, t3, t4 – Поля координат характерних точок розміру. Показано чотири крапки, що визначає положення лінійного розміру на полці.

Якщо обрано ручне розміщення тексту, то поле t3 задає також положення напису, а якщо обрано розміщення на полку - точку початку лінії винесення.

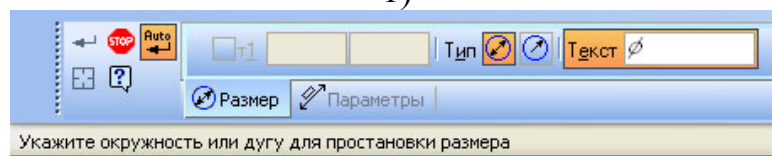
Поле t4 доступно в тому випадку, якщо обрано один з варіантів розміщення розмірного напису на полці.

Тип – Елемент, що визначає напрямок виносних ліній розміру. Залежно від типу створюваного розміру цей елемент може мати різний вигляд і склад.

Текст – Поле, що містить текст розмірного напису. Щоб відредагувати текст, пропонується за замовчуванням, або ввести новий, клацніть у поле мишею.

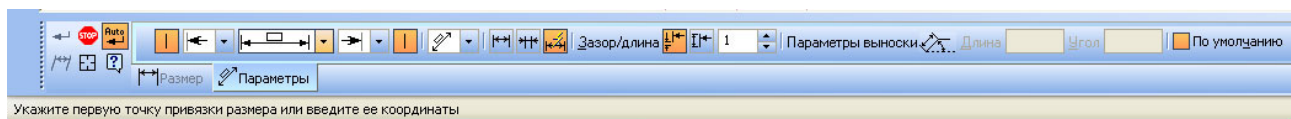


1)



2)

Рисунок 4.2. Вкладка панелі властивостей «размер» при створенні: 1) – лінійного розміру; 2) – діаметрального розміру.



1)





2)


Рисунок 4.3. Вкладка панелі властивостей «параметры» при створенні: 1) – лінійного розміру; 2) – діаметрального розміру.

Настроювання параметрів розмірів

Елементи керування створюваним розміром, що втримуються на вкладці «параметри» розглядаються нижче (рис. 4.3).

 Виносна лінія – перемикач, що визначає, чи буде намальована виносна лінія розміру.

 Стрілка – список, що дозволяє вибрати вид стрілки. Перелік стрілок, доступних для вибору, а також порядок проходження стрілок у списку визначається настроюванням фільтра, зробленого в розділі «размеры» - «фільтр стрелок» діалогу настроювання поточного документа.

 Положення напису – список, що дозволяє вибрати варіант розташування розмірного напису щодо розмірної лінії.



Розміщення стрілок – група перемикачів для вибору варіанта розміщення стрілок відносно виносних ліній розміру: усередині, зовні, авто.



Розміщення тексту – список, що дозволяє вибрати спосіб розміщення розмірного напису. Доступні наступні варіанти: автоматичне, ручне, на полку, уліво, на полку, вправо, на полку, нагору, на полку, долілиць.

Параметри винесення – при створенні розміру з написом, розташованим на полці, у поле «довжина» відображається довжина лінії винесення, а в поле «кут» - кут її нахилу до осі абсцис поточної системи координат. Уведення значень із клавіатури в ці поля можливий при відключеному авто створюванні об'єктів і тільки після того, як лінія винесення сформована (зазначена точка початку полки), тобто фактично за допомогою цих полів виробляється редагування створеної лінії винесення.

За замовчуванням – якщо ця опція включена, то всі поточні настроювання вкладки «параметри» будуть використовуватися при створенні наступних розмірів даного типу до кінця сеансу роботи. Якщо опція виключена, то настроювання поширюється тільки на поточний (створюваний) розмір.



Зазор/Довжина – дозволяє створювати розмірні лінії із зазором.



Дозволяє створювати розмірні лінії фіксованої довжини.

Покажчик від тексту до дуги – опція, що управляє кресленням покажчика від розмірного напису до дуги постановки розміру. Тільки для розміру дуги.

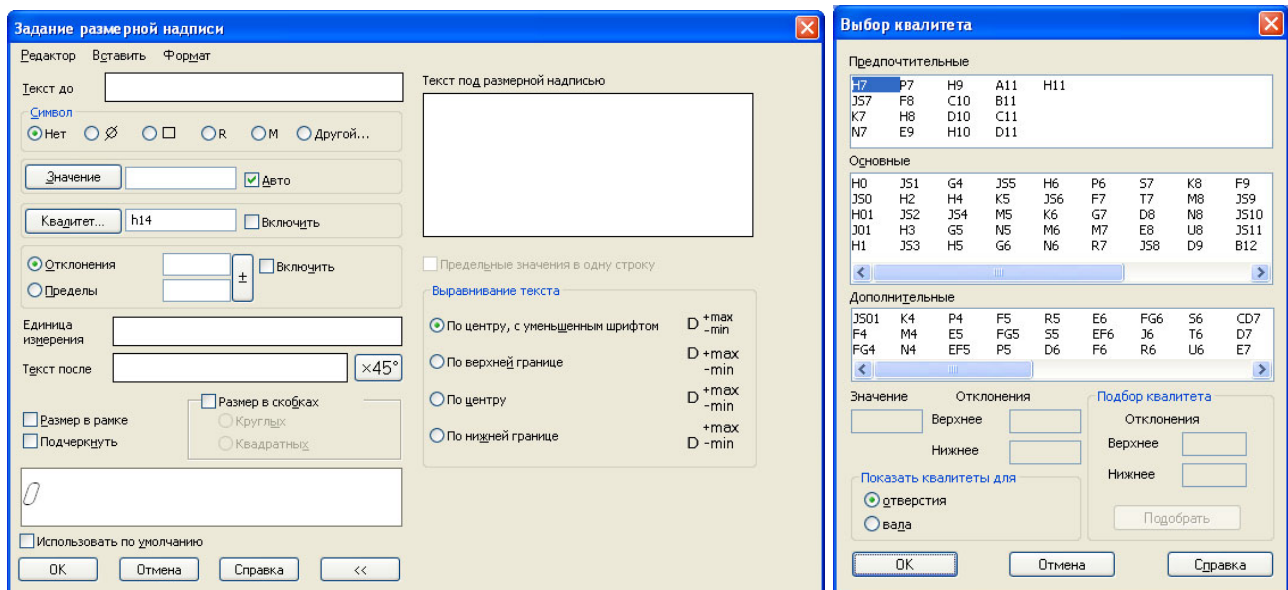


Рисунок 4.4. Діалогове вікно «задание размерной надписи»

Керування розмірним написом

Уведення (редагування) тексту розмірного напису виробляється в діалозі (рис. 4.4), що викликається клацанням миші в поле «текст» на вкладці «размер».

При уведенні й редагуванні тексту розмірного напису необхідно мати на увазі наступні особливості:

- якщо межі включені в розмірний напис, а квалітет - ні, то номінальні значення в розмірному написі не відображаються;

- якщо відображення граничних значень розміру включено, а квалітет не заданий, то зміна геометрії розміру (наприклад, при перебудуванні асоціативного розміру) не приводить до перерахування граничних значень.

При заповненні полів «текст до», «одиниці виміру», «текст після», «текст під розмірним написом» доступно головне меню діалогу. Воно містить команди редагування й форматування тексту. Ці команди використовуються так само, як і при роботі в текстовому редакторі.

У процесі формування розмірного напису її поточний зовнішній вигляд відображається в у поле «текст» на вкладці «розмір» «панелі властивостей».

Ви можете вводити компоненти розмірного напису окремо . Для цього викличте контекстне меню в поле «текст» і виберіть потрібну команду.

Вирівнювання розмірних ліній

Після проставлення лінійних і кутових розмірів на кресленні можливо автоматичне вирівнювання їх розмірних ліній по розмірній лінії зразка. Як зразок вибирається один з розмірів у кресленні.

Після вирівнювання довжина виносних ліній змінюється таким чином, що розмірні лінії лінійних розмірів стають розташовані на одній прямій, а розмірні лінії кутових розмірів - на одній окружності (або на окружностях з рівними радіусами).

Щоб зробити вирівнювання, виконаєте наступні дії.

1. Виділіть на кресленні розміри, які потрібно вирівняти. Якщо у виділення потраплять інші об'єкти, що не є розмірами, вони не перешкоджають роботі команди, а будуть зігноровані.

2. Викличте команду «выровняют размерные линии» і укажіть розмір-зразок. Ті з виділених розмірів, які можливо вирівняні по даному зразку, вирівнюються, інші розміри буде проігноровано.

Завдання: нанести розміри на креслення деталі зробленої на минулій роботі. Викреслити деталь з табл. 4.1, та нанесіть необхідні розміри.

Система КОМПАС-3D надає користувачеві різноманітні можливості проставлення розмірів: кілька типів лінійних, кутових, радіальних, а також діаметральний, розмір висоти й розмір дуги.

Є два способи виклику команд проставлення розмірів.

Перший спосіб - за допомогою системи меню:

– клацніть у головному меню по пункті **Инструменты**, а потім у меню, що випадає, по пункті **Размеры**. З'явиться спливаюче меню, показане на рис. 4.5.

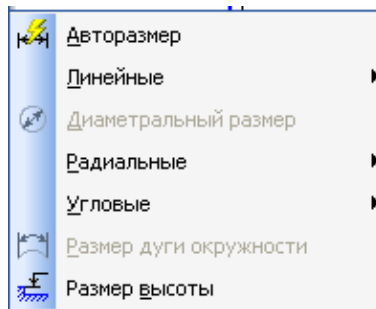


Рисунок 4.5 Спливаюче меню проставляння розмірів

– клацніть у спливаючому меню по пункті, наприклад, **Линейный**. З'явиться друге спливаюче меню, показане на рис. 4.6.

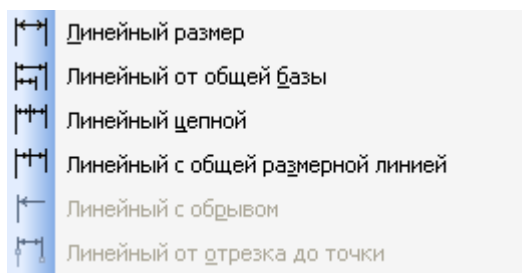


Рисунок 4.6 Спливаюче меню проставляння лінійних розмірів

Клацання по кожному з пунктів другого спливаючого меню проставляння лінійних розмірів викликає відповідну **Панель свойств**, у якій можна встановити ті або інші параметри лінійних розмірів.


*Другий спосіб - за допомогою **Компактной панели**.*


Проставляння розмірів може включати кілька етапів.

Порядок виконання роботи

1. Проставляння лінійних розмірів. Він може включати кілька кроків.

1.1. Проставляння ширини ролика:

– клацніть на **Компактной панели** по кнопці перемикачу  - **Размеры**. З'явиться відповідна панель інструментів;

– клацніть у панелі інструментів по кнопці  - **Линейный размер**. З'явиться відповідна **Панель свойств: Линейный размер** (рис. 4.7).

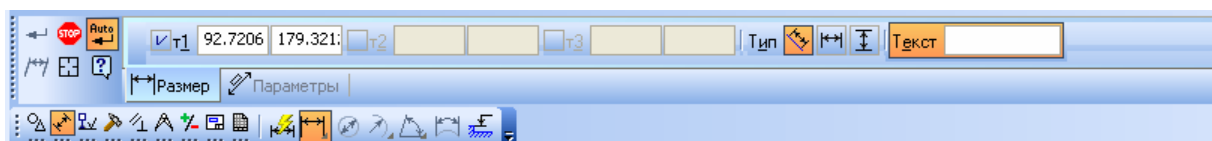


Рисунок 4.7 **Панель властивостей: Лінійний розмір, Компактна панель і Рядок стану**

У рядку повідомлень з'явиться підказка: **Укажіть першу точку привязки размера или введите их координаты;**

– клацніть на **Панелі свойств: Линейный размер** у розділі **Тип** по кнопці



Горизонтальный для розміщення розмірної лінії горизонтально;

– клацніть мишею в нижній крайній крапці лівої бобишки - у точці виходу першої виносної лінії - т1. З'явиться в рядку повідомлень підказка: **Укажіть вторую точку привязки размера или введите её координаты;**

– клацніть мишею в нижній точці правої бобишки - у крапці виходу другої виносної лінії. - т2. З'явиться в рядку повідомлень підказка: **Укажіть положение размерной линии або напису або введите координаты точки;**

– перемістіть курсор до місця установки розмірної лінії т3 - долілиць і клацніть мишею для фіксації її місця розташування. Результат проставлення ширини ролика показаний на рис. 4.8.

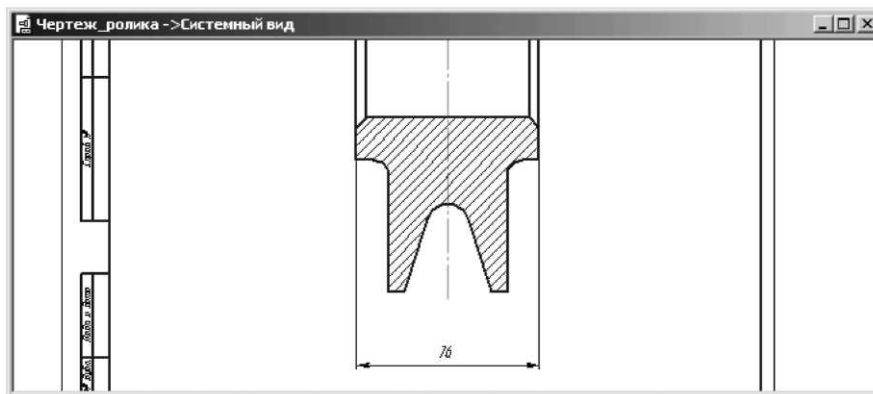


Рисунок 4.8 Результат проставлення ширини ролика

Аналогічно проставте й інші лінійні розміри на кресленні ролика. Результат проставлення вертикальних розмірів ролика показаний на рис. 5.9.

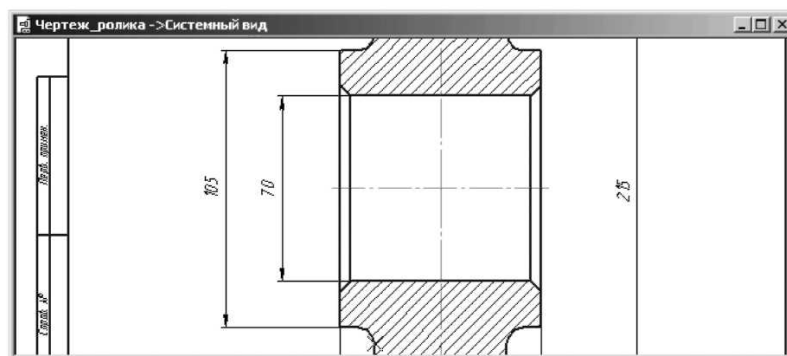


Рисунок 4.9 Результат проставлення вертикальних розмірів отвору, бобишки й ролика

У деяких розмірних написах варто додати знак діаметра.

1.2. Редагування напису, якщо це необхідно, наприклад, уведення значка діаметра:

– клацніть двічі по розмірному напису, що редагується, наприклад, по розміру 105 - діаметр бобишки. З'явиться діалогове вікно **Задание размерной надписи** для настроювання розмірного напису. Розмір бобишки виділиться зеленим кольором;

– клацніть у діалоговому вікні **Задание размерной надписи** в розділі **Символ** по перемикачу зі значком діаметра - \varnothing . У поле перегляду перед розміром діаметра з'явиться знак діаметра. Цей стан системи показаний на рис. 4.10;

– клацніть у діалоговому вікні **Задание размерной надписи** по кнопці **ОК**;

– клацніть на **Панели специального управления** по кнопці **Создать объект** або натисніть комбінацію клавіш **Ctrl+Enter**. З'явиться значок діаметра у виділеному розмірі;

– клацніть у поле креслення для зняття виділення з раніше виділеного розміру.

Аналогічно проставляються значки діаметра на інших діаметральних розмірах.

1.3. Установка квалітету в розмірному написі отвору ролика, якщо це необхідно:

– клацніть двічі по розмірному напису отвору ролика, що редагується, - по розмірі 70. З'явиться діалогове вікно **Задание размерной надписи**;

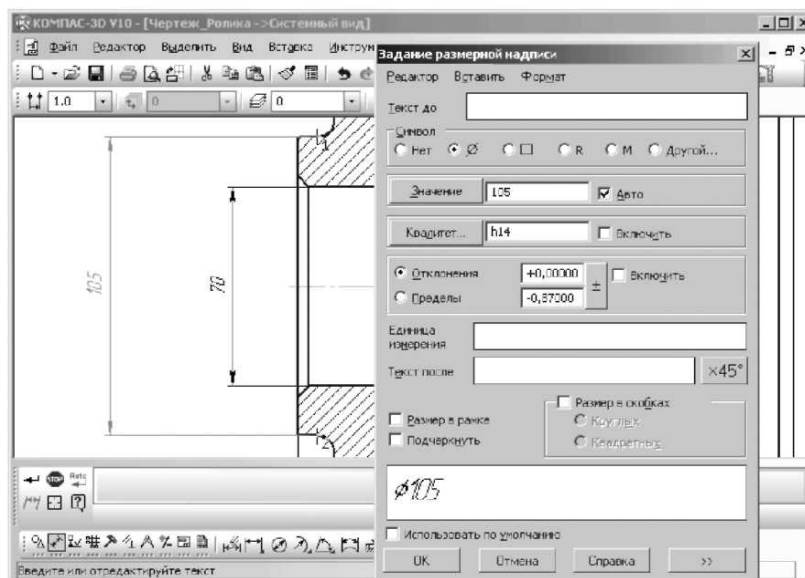


Рисунок 4.10 Діалогове вікно **Создание размерной надписи** для настроювання розмірного напису діаметра бобишки

– клацніть у діалоговому вікні **Создание размерной надписи** по перемикачу **Включить** в розділі **Квалитет** і по перемикачу **Включить** в розділі **Отклонение**.

З'являться у віконечках галочки

– клацніть по кнопці **Квалитет**. З'явиться діалогове вікно **Выбор квалитета**;

– клацніть у вікні **Предпочтительные** по квалітеті H7, а потім по кнопці **ОК**. Це стан діалогового вікна **Выбор квалитета** показаний рис 4.11.

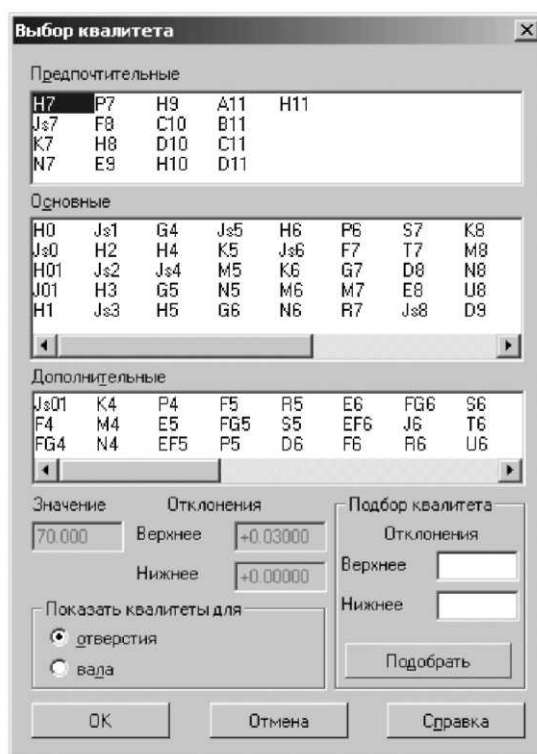


Рисунок 4.11 Діалогове вікно **Вибір квалітета** для настроювання розмірного напису отвору ролика

– клацніть у діалоговому вікні **Выбор квалитета** по кнопці **ОК**. У текстовому вікні перегляду в діалоговому вікні **Задание размерной надписи** з'явиться потрібний напис - $\varnothing 70H7^{(+0,03)}$;

– клацніть у діалоговому вікні **Задание размерной надписи** по кнопці **ОК**;

– клацніть на **Панели специального упарвления** по кнопці **Создать объект** або натисніть комбінацію клавіш **Ctrl+Enter**. З'явиться значок діаметра й величина квалітету - $\varnothing 70H7^{(+0,03)}$ у виділеному розмірі;

– клацніть у поле креслення для зняття виділення з раніше виділеного розміру (рис. 4.12).

Аналогічно можна відредагувати й інші розмірні написи.

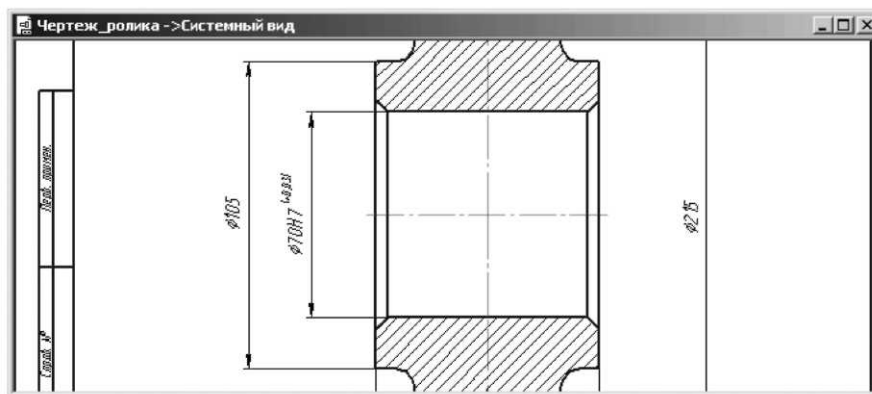



Рисунок 4.12 Результат установки значка диаметра й величини квалітету отвору ролика


2. Проставляння радіальних розмірів.

У нашій кресленні необхідно встановити радіальний розмір канавки й скруглення.

Для установки радіального розміру канавки:

– клацніть на **Компактної панелі** по кнопці перемикачу - **Размеры**. З'явиться відповідна панель інструментів;

– клацніть у панелі інструментів по кнопці  - **Радиальный размер**. З'явиться **Панель свойств: Радиальный размер** (рис. 4.13). Одночасно в рядку повідомлень з'явиться підказка: **Укажите окружность или дугу для проставления размера;**

– клацніть на **Панель свойств: Радиальный размер** у розділі **Тип** по кнопці . **Радиальный размер от центра окружности** для розміщення радіального розміру усередині окружності або дуги;

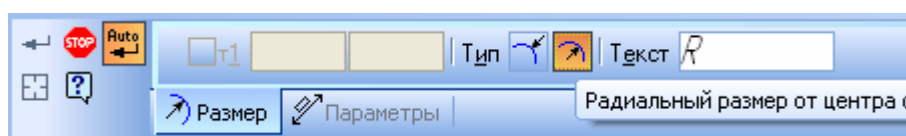



Рисунок 4.13 Панель властивостей: Радіальний розмір, Компактна панель і Рядок стану


– клацніть мишею по дузі канавки у верхній частині креслення ролика. Вона виділиться. З'явиться фантом радіального розміру, а в рядку повідомлень підказка: **Укажите положение размерной линии или надписи или введите координаты точки;**

– перемістіть курсор до місця установки розмірної лінії t1 і клацніть мишею для фіксації її місця розташування.

Аналогічно встановіть радіальний розмір скруглення на бобищі. Цей стан показаний на рис. 4.14.

3. Проставляння кутового розміру канавки:

–клацніть на **Компактної панелі** по кнопці перемикачу  - **Размеры**. З'явиться відповідна панель інструментів;

–клацніть у панелі інструментів по кнопці  - **Угловой размер** відповідна **Панель свойств: Угловой размер** (рис. 4.15). У рядку повідомлень з'явиться підказка: **Укажите первый отрезок для проставления размера;**

–клацніть на першій похилій лінії канавки. У рядку повідомлень з'явиться підказка: **Укажите второй размер для проставления размера;**

–клацніть на другій похилій лінії канавки. У рядку повідомлень з'явиться підказка: **Укажите положение размерной линии или надписи или введите координаты точки;**

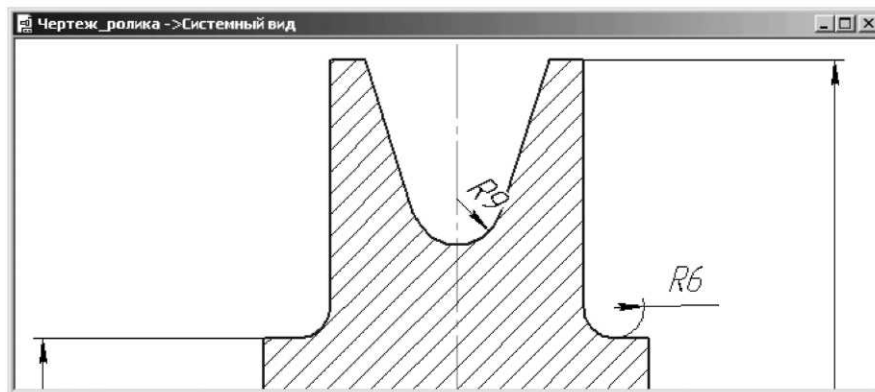


Рисунок 4.14 Результати проставлення радіальних розмірів канавки ролика й скруглення на бобищі у вікні креслення



Рисунок 4.15 Панель властивостей: Кутловий розмір, Компактна панель і Рядок стану

– перемістіть курсор до місця установки розмірної лінії т3 і клацніть мишею для фіксації її місця розташування. Цей стан показаний на рис. 5.16.

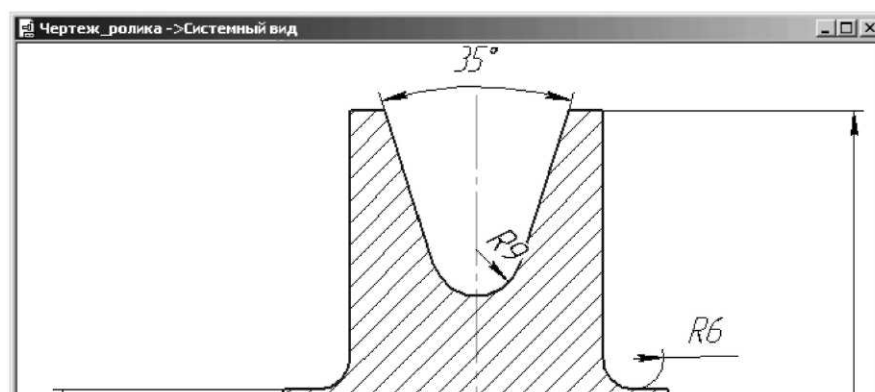




Рисунок 4.16 Результат проставляння кутового розміру канавки ролика у вікні креслення

4. Проставляння розмірів фасок.

Цей етап включає кілька кроків.

4.1. Проставляння розміру фаски як лінійного розміру:

- клацніть на **Компактної панелі** по кнопці перемикачу  - **Размеры**,
- а потім у панелі інструментів, що з'явилася, по кнопці  - **Линейный размер**. З'явиться відповідна **Панель свойств: Линейный размер**;
- клацніть на **Панелі свойств: Линейный размер** у розділі **Тип** по кнопці **Горизонтальный** для розміщення розмірної лінії розміру фаски горизонтально;
- клацніть мишею в лівій частині фаски, а потім у правій в точках виходу виносних ліній розміру фаски;
- перемістіть курсор нагору до місця установки розмірної лінії фаски тЗ й клацніть мишею для фіксації її місця розташування. Цей стан показаний на рис. 4.17.

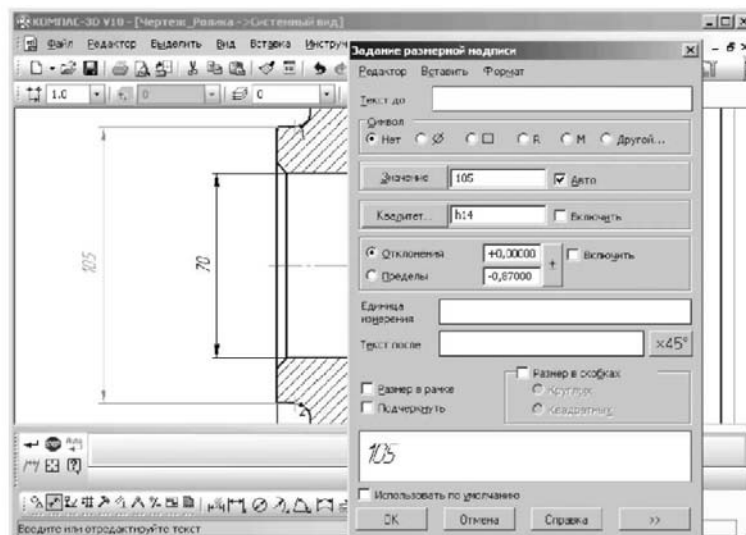



Рисунок 4.17 Результат проставляння розміру фаски у вікні креслення

- натисніть клавішу **Esc** для виходу з режиму проставляння розміру фаски.

4.2. Уведення тексту, що пояснює, у розмірний напис фаски:

- клацніть по розмірному написі, що редагується, фаски. Цей розмір виділиться зеленим кольором. З'явиться діалогове вікно **Задание размерной надписи** для налаштування розмірного напису.
- клацніть у діалоговому вікні **Задание размерной надписи** в рядку **Текст после** по кнопці із зображенням **x45**. У поле перегляду після лінійного розміру **4** з'явиться значення **x45**. Це стан діалогового вікна **Задание размерной надписи** показане на рис. 4.18;
- клацніть у діалоговому вікні **Задание размерной надписи** по кнопці **ОК**;

– клацніть на **Специальной** панели управления по кнопці  **Создать объект** або натисніть комбінацію клавіш **Ctrl+Enter**. З'явиться в розмірному написі фаски додатковий текст;

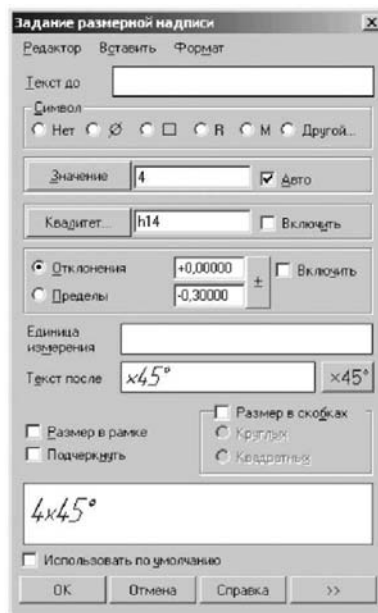


Рисунок 4.18 Діалогове вікно **Завдання розмірного напису** у стані настроювання напису для фаски

– клацніть поза розміром фаски для зняття з його виділення. Цей стан показаний на рис. 4.19.

5. Проставлення тексту під розмірним написом фаски:

– клацніть двічі по розмірному напису фаски, що редагується. Цей розмір виділиться зеленим кольором. З'явиться діалогове вікно **Задание размерной надписи**;

– клацніть у діалоговому вікні **Задание размерной надписи** по кнопці **Дальше**. З'явиться розширене діалогове вікно **Задание размерной надписи** (рис. 4.20)

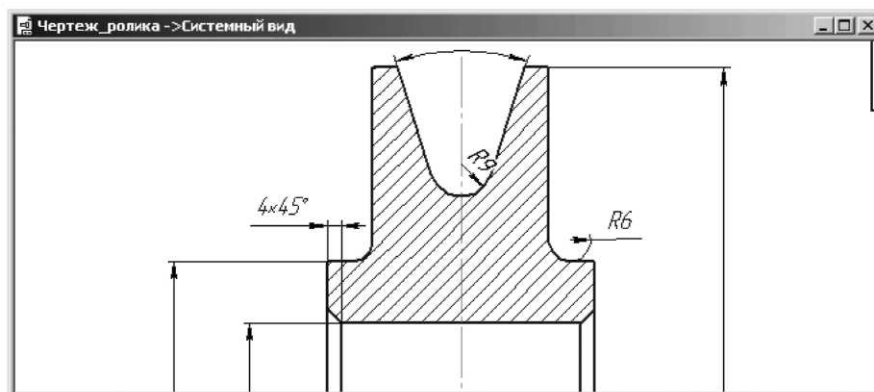


Рисунок 4.19 Результат вставки додаткового тексту в розмірний напис фаски

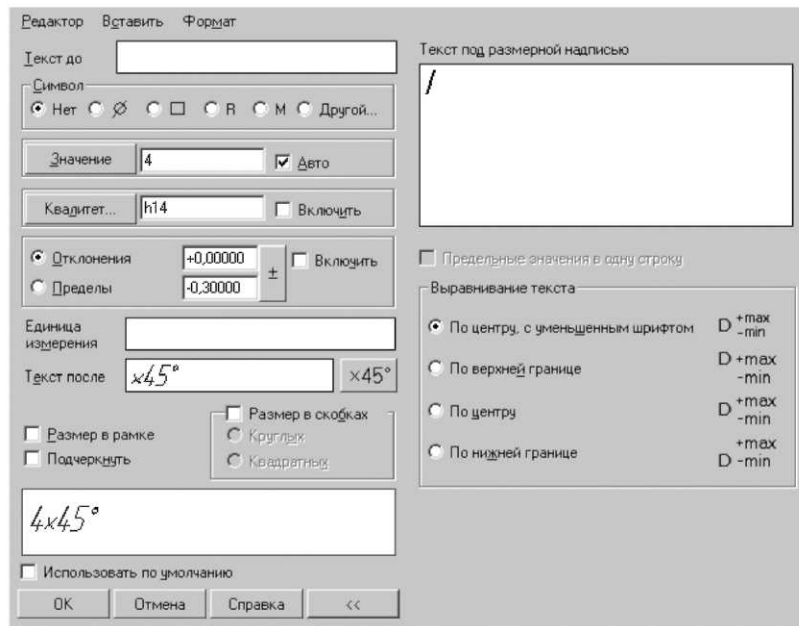


Рисунок 4.20 Розширене діалогове вікно **Завдання розмірного напису**

– уведіть у розширеному діалоговому вікні **Задание размерной надписи** в поле **Текст под размерной надписью**, наприклад, такий напис - **2 фаски**, що повинна бути розміщена під розмірним написом;

– клацніть у діалоговому вікні **Задание размерной надписи** по кнопці **OK**, а потім на **Специальной панели инструментов** по кнопці **Создать объект** або натисніть комбінацію клавіш **Ctrl+Enter**. З'явиться напис **2 фаски** під розмірним написом (рис. 4.21). При оброзмірювати креслення розмірна лінія й напис ширини ролика були зміщені долілиць, що зменшило область для подання **Технические требования**.

Для зміни місця розташування розміру:

– клацніть по будь-якому елементі розміру. Він виділиться зеленим кольором і з'являться характерні крапки. Приклад такого стану розміру показаний на рис. 4.22.

– установите покажчик курсору на характерну крапку розмірної лінії (прав або ліву) і, нажавши ліву кнопку миші, перемістите покажчик миші, а разом з ним і характерною крапкою розмірної лінії в нове місце, а потім клацніть мишею. Зафіксується нове положення розміру;

– клацніть мишею в порожнім місці креслення, щоб зняти виділення з розміру, що редагується.

Аналогічно можна перемістити й інші розміри, якщо це необхідно.

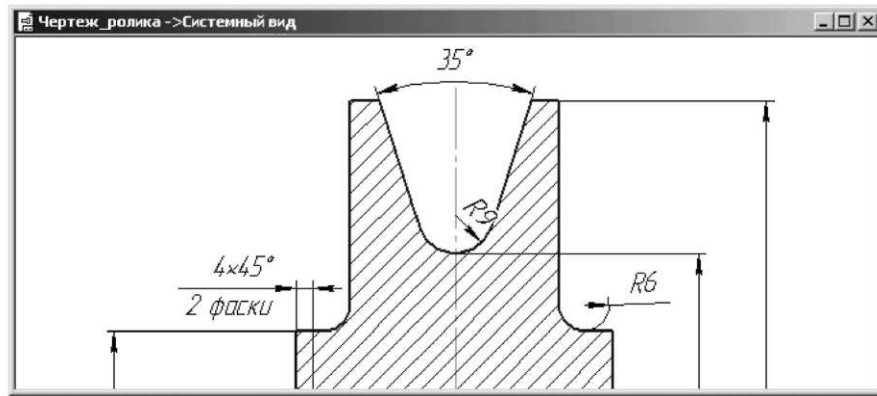


Рисунок 4.21 Результат проставляння тексту під розмірним написом фаски

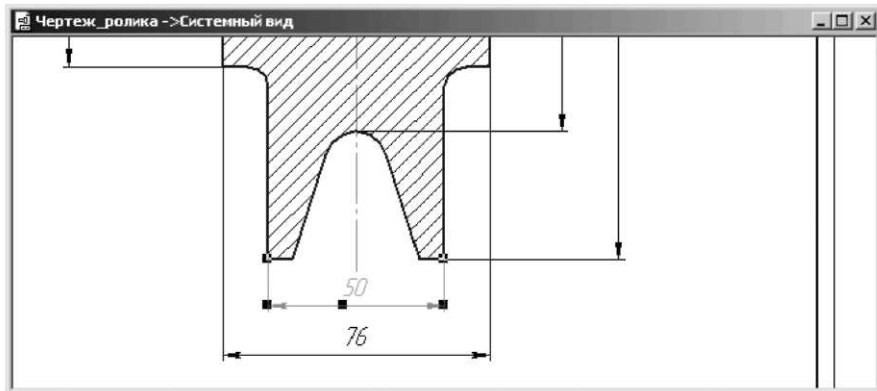


Рисунок 4.22 Приклад виділення розміру

Створюють новий файл креслення та виконують креслення згідно варіанту завдання представленого в табл.1.

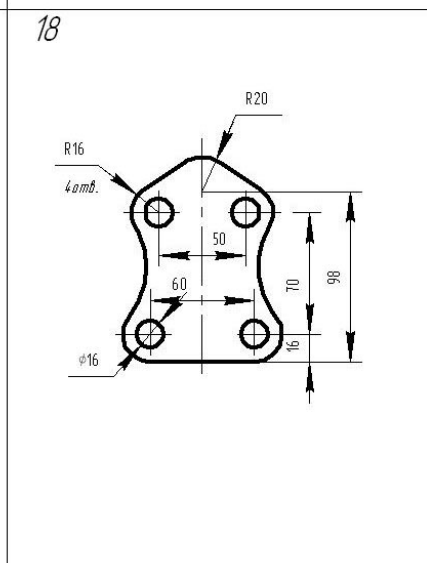
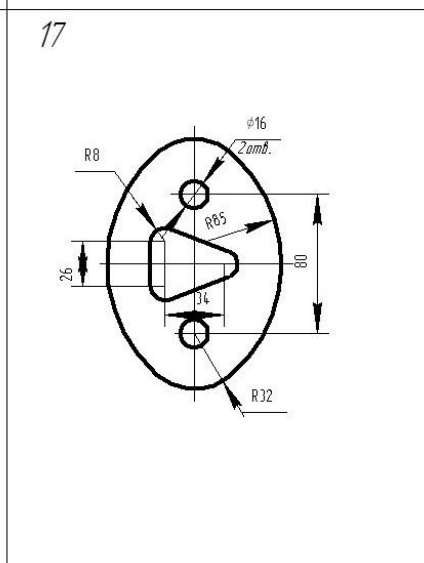
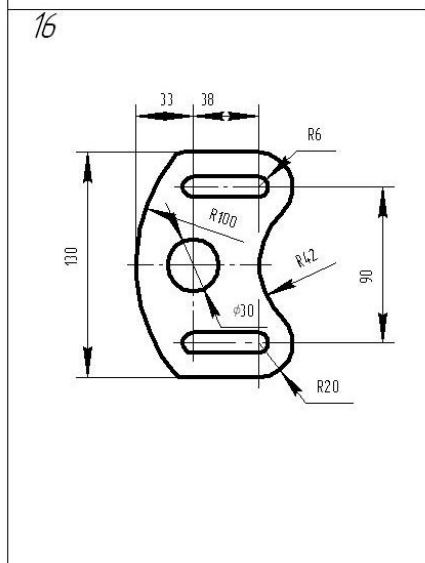
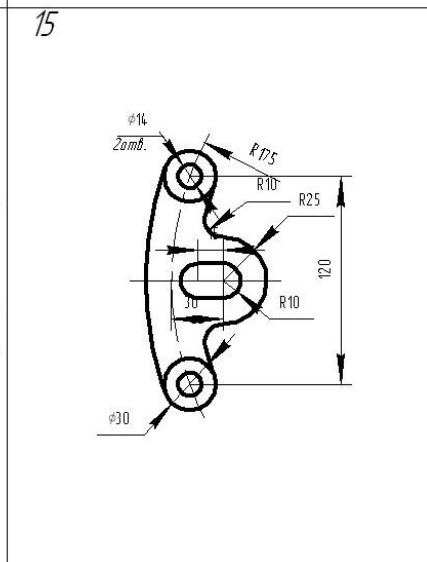
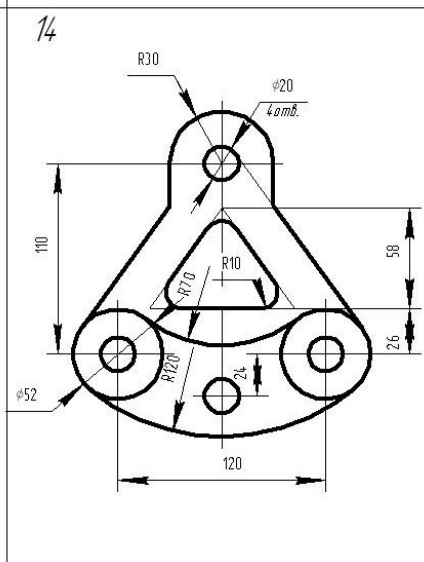
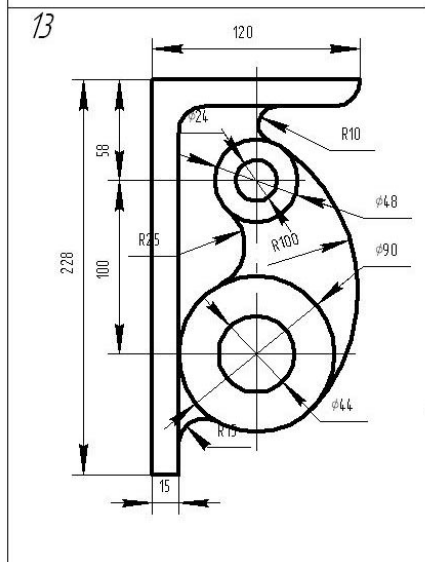
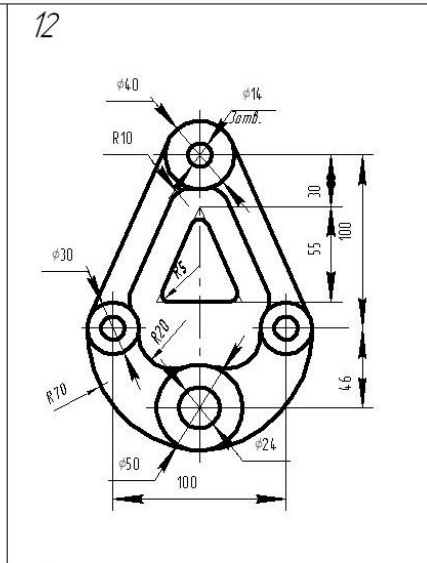
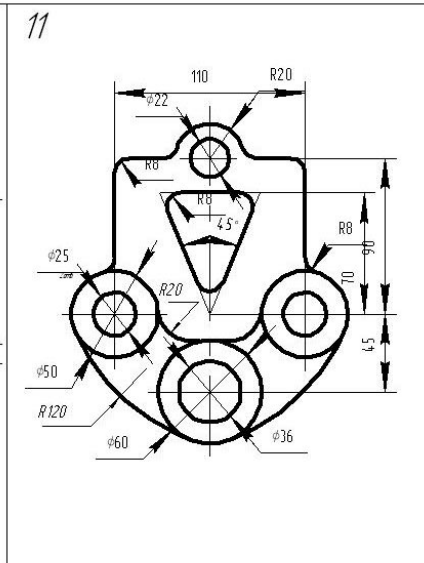
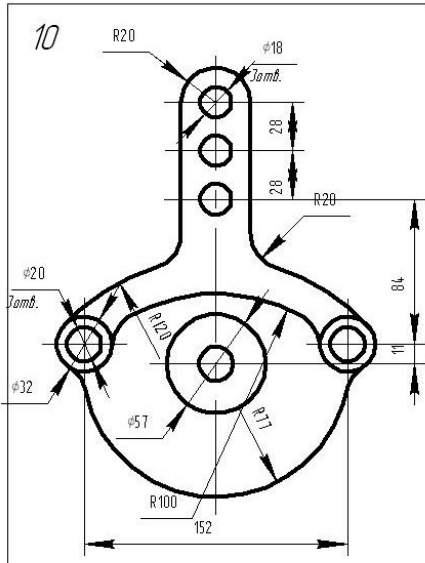
Питання для самоконтролю

1. Які команди нанесення розмірів ви знаєте? Їхнє застосування.
2. Як створити розмір фаски $1 \times 45^\circ$?
3. Чи можна змінити стрілки на розмірних лініях на інші типи позначень?

Варіанти індивідуального завдання

Таблиця 1.

<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>
<p>4</p>	<p>5</p>	<p>6</p>
<p>7</p>	<p>8</p>	<p>9</p>



Лабораторна робота № 5

Створення креслень з використанням бібліотек

Мета роботи: *набути навичок взаємодії із системою бібліотек при створенні складальних і робочих креслень. Навчитися видаляти, створювати й підключати користувальницькі бібліотеки елементів.*

Існує величезна кількість деталей і вузлів, подібних за формою що відрізняються лише своїми параметрами - розмірами. Для спрощення й прискорення розробки креслень, що містять типові й стандартизовані деталі (кріплення, пружини, підшипники, різьбові отвори, канавки, електричні схеми, будівельні конструкції й т.п.) дуже зручно застосовувати готові бібліотеки.

При роботі в КОМПАС-3D можливе зберігати створені зображення типових деталей у фрагментах, а потім вставляти їх у нові креслення. Якщо під час роботи часто виникає необхідність вставляти в креслення ті самі фрагменти, зручно користуватися бібліотеками фрагментів.

У бібліотеках можна упорядковано зберігати різні типові фрагменти з довільними коментарями до них. Використання бібліотек фрагментів спрощує пошук і вставку в документ готових зображень.

У стандартний комплект поставки КОМПАС-3D включені деякі бібліотеки фрагментів (наприклад, бібліотека технологічних позначень).

Типовими прикладами додатків є бібліотеки для автоматичної побудови зображень геометричних фігур, що часто зустрічаються, гладких і різьбових отворів, бібліотеки стандартних машинобудівних елементів і кріплення, значно прискорювальне проектування складальних моделей і оформлення складальних креслень.


КОМПАС підтримує одночасну роботу з декількома підключеними бібліотеками. Режими роботи з бібліотекою можуть бути різними (вікно, діалог, меню).

Після підключення бібліотеки до системи користувач вибирає потрібну функцію з її каталогу й запускає на виконання.

У КОМПАС-3D існує спеціальна система для роботи з бібліотеками - Менеджер бібліотек.

Підключення бібліотек

Для підключення бібліотеки до КОМПАС-3D виконаєте наступні дії.

1. Натисніть на кнопку  «менеджер бібліотек». На екрані з'явиться вікно менеджера бібліотек, у лівій частині якого відображається список розділів менеджера бібліотек. Для того щоб подивитися вміст розділу варто клацнути по його назві, у правій частині вікна відобразиться структура розділу (рис.6.1).

2. Виберіть потрібну бібліотеку й два рази клацніть мишею за назвою бібліотеки. У прямокутному полі поруч із назвою бібліотеки з'являється червона "галочка" - ознака того, що бібліотека підключена. Якщо в розділі є

підключені бібліотеки, то його піктограма відображається сірим кольором, якщо немає - блакитним.

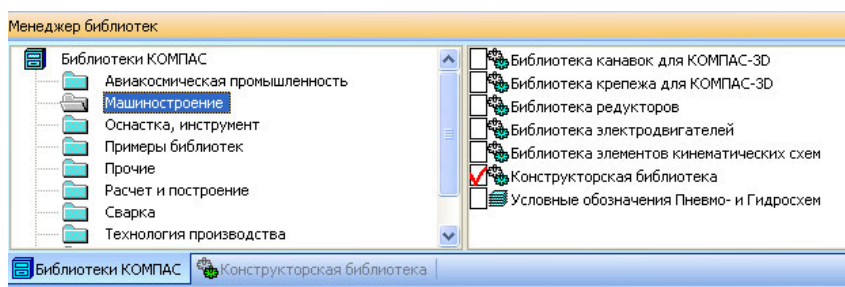


Рисунок 5.1. Менеджер бібліотек

Приклад створення різьбових сполучень

Всі кріпильні різьбові вироби виконуються в нашій країні з метричним різьбленням з великим кроком і виготовляються за відповідними стандартами, що встановлює вимоги до матеріалу, покриттю і іншим умовам виготовлення цих деталей. При позначенні такої різьби на кресленнях крок не вказують, записують тільки літерне позначення типу різьби М (метрична) і номінальний (зовнішній) діаметр різьби, наприклад: М24.

Для автоматизованої побудови креслень нарізних сполучень треба в «менеджері бібліотек» вибрати «конструкторську бібліотеку» в ній вибрати розділ: «крепежный элемент» (рис.6.2). У вікні, що відкрилося (рис.6.3) вибираємо вкладку «все элементы». Працюючи в цьому розділі, можна становити різні набори різьбових сполучень, наприклад, болт+гайка+шайба, шпилька+гайка+шайба, гвинт+шайба і т.д.

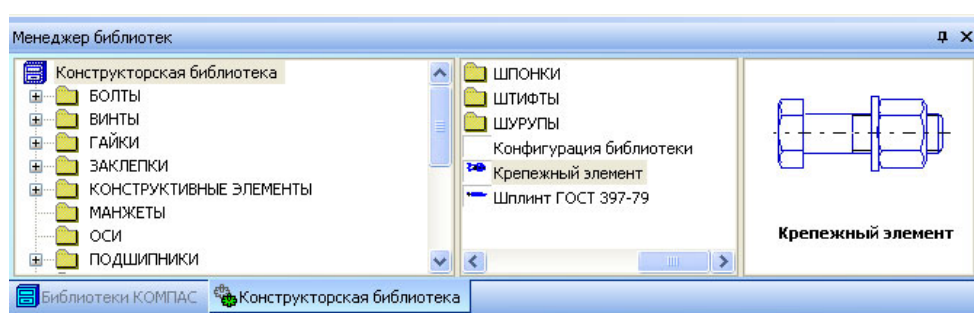


Рисунок 5.2. Конструкторська бібліотека в менеджері бібліотек

На кресленні болтове з'єднання можна вичертити без середньої частини, якщо з'єднуються деталі, що, викреслюються без розрізу, і із середньою частиною, якщо деталі розрізані (болт, гайка, шайба на складальних кресленнях вважаються не розсіченими).

У цьому ж вікні можна вибрати також і вид: головний, зверху, ліворуч і т.д. Для побудови контуру отвору в деталях під болт варто включити прапорець у вікні «отверстие».

Після створення набору елементів з'єднання потрібно натиснути кнопку "ОК". Система на полі креслення сформує фантомне зображення з'єднання, що переміщується по кресленню разом з курсором. У потрібному місці треба зафіксувати клацанням лівої кнопки положення першої крапки прив'язки об'єкта, повернути зображення під потрібним кутом і остаточно зафіксувати зображення на кресленні.

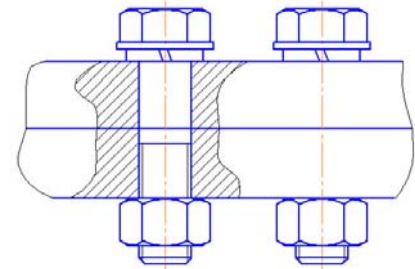
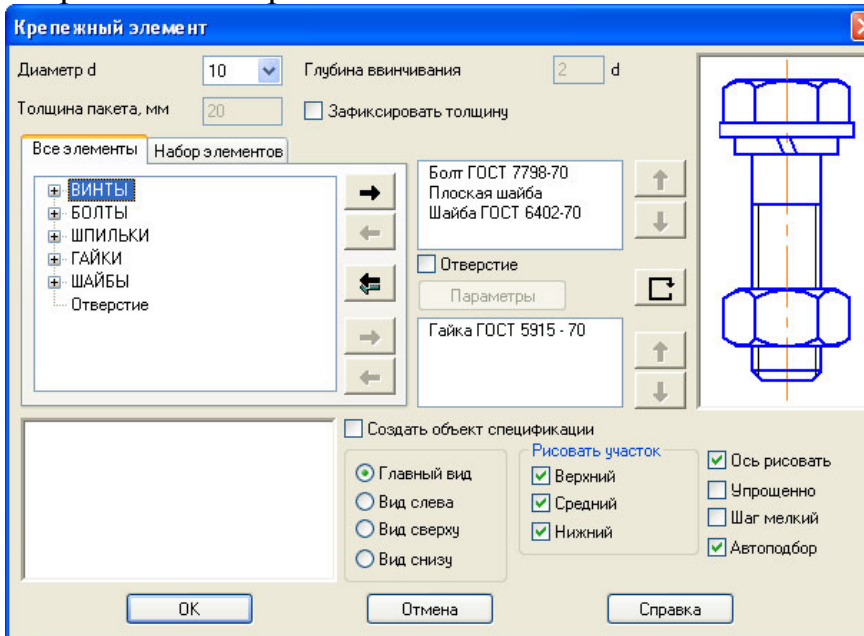


Рис.5.4. Приклад виконання креслення

Рисунок 5.3. Встановлення потрібних властивостей кріпильного елемента

Порядок виконання роботи

Завдання: зробити креслення показане на рис.5.4. Відповідно до виданого варіанта завдання із альбому складальних креслень [3] виконати робочі креслення перших трьох деталей. Під час створення креслень використовувати елементи з конструкторської бібліотеки.

1. Створити нове креслення без використання шаблону. Встановити потрібний формат.
2. За допомогою команди падаючого меню «вставка/вид» та «менеджеру документу» створити види та шари необхідні для роботи, з огляду на коефіцієнт масштабу і складність деталі.
3. Використовувати відповідні бібліотеки при створенні кріпильних елементів, побудові різьбових і глухих отворів.
4. Заповнити основний напис, матеріал вибрати з бібліотеки матеріалів

Питання для самоконтролю

1. Яким чином можна одержати доступ до бібліотек?
2. Чи можлива спільна робота декількох бібліотек одночасно?
3. Чи може користувач сам створити бібліотеку?

Література

1. Герасимов А. А. КОМПАС-3D V10. В подлиннике, – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 976 с.
2. Кудрявцев Е.М. КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении, Изд-во: ДМК-Пресс, 2009. – 440 с.
3. Боголюбов С.К. Чтение и детализация сборочных чертежей, – М.: Машиностроение, 1986. – 84 с.

Офіційне видання

Упорядники:

Т.С. Савельєва, доц.

Т.О. Письменкова, асс.

Ю.Г. Степашко, асс.

Нарисна геометрія та інженерна графіка
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання лабораторних робіт
з використанням програмного продукту Компас 3-D v.12

**«ОСНОВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ.
ГЕОМЕТРИЧНЕ КРЕСЛЕННЯ»**

для студентів напрямку підготовки 6.050303 Переробка корисних копалин

Державний вищий навчальний заклад
«Національний гірничий університет»
49600, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19