

УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

О.В. Горяінова
В.В. Семенова-Куліш

РОБОТА В СИСТЕМІ КОМПАС – 3D

Навчальний посібник

Харків 2013

У навчальному посібнику наведено відомості стосовно можливостей програми КОМПАС-3D, опис інтерфейсу та команд. Крім теоретичного матеріалу, посібник має практичний матеріал – надано послідовне виконання креслення деталі.

Посібник дає студентам можливість більш індивідуально проектувати на персональному комп'ютері, аналізувати результат своєї праці, що в подальшому дозволить легко адаптуватися в сучасному комп'ютеризованому виробництві.

Призначений для студентів усіх спеціальностей та форм навчання.

ЗМІСТ

Вступ.....		5
Розділ 1. Загальні відомості про КОМПАС-3D V12.....		8
1.1.	Початок роботи в КОМПАС- 3D V12.....	8
1.2.	Основні елементи інтерфейсу.....	11
1.3.	Склад компактної панелі.....	14
1.4.	Панель свойств і строка сообщений	18
1.5.	Контексне меню.....	20
1.6.	Курсор у КОМПАС- 3D V12.....	21
1.7.	Види документів.....	22
1.8.	Об'єкти КОМПАС- 3D V12.....	24
Питання для самоконтролю.....		25
Розділ 2. Прийоми роботи з документами.....		26
2.1.	Склад файлу Чертеж.....	26
2.2.	Управління масштабу відображення документів.....	32
Питання для самоконтролю.....		38
Розділ 3. Прийоми роботи з параметрами об'єктів.....		39
3.1.	Системи координат.....	39
3.2.	Одиниці вимірювання параметрів об'єктів.....	41
3.3.	Ввід параметрів об'єктів.....	42
3.4.	Фіксація параметрів і створення об'єктів. Відміна фіксації параметрів	44
3.5.	Побудова об'єктів з однаковими параметрами.....	46
3.6.	Вибір та зміна базового об'єкту.....	46
3.7.	Відміна дії поточної команди.....	47
Питання для самоконтролю.....		47
Розділ 4. Забезпечення точності побудов.....		49
4.1.	Глобальна прив'язка.....	50

4.2.	Локальна прив'язка.....	51
Питання для самоконтролю.....		52
Розділ 5. Створення геометричних об'єктів.....		53
5.1.	Стилі геометричних об'єктів.....	53
5.2.	Ортогональне креслення.....	55
5.3.	Побудова точок.....	56
5.4.	Побудова допоміжних прямих.....	57
5.5.	Побудова відрізків.....	59
5.6.	Побудова кіл.....	62
5.7.	Побудова дуг.....	64
5.8.	Побудова еліпсів.....	65
5.9.	Побудова послідовності об'єктів.....	66
5.10.	Побудова ламаної та кривих.....	66
5.11.	Побудова багатокутників.....	68
5.12.	Побудова фасок.....	70
5.13.	Побудова округлень.....	72
5.14.	Побудова еквідістант.....	72
5.15.	Штрихування та заливка.....	73
Питання для самоконтролю.....		75
Розділ 6. Нанесення розмірів та позначень.....		77
6.1.	Лінійні розміри.....	77
6.2.	Діаметральні та радіальні розміри.....	79
6.3.	Кутові розміри.....	80
6.4.	Розмір висоти.....	81
6.5.	Нанесення позначень.....	81
Питання для самоконтролю.....		88
Розділ 7. Текстові об'єкти.....		89

7.1.	Написи в графічному документі.....	89
7.2.	Текст у складі розмірних написів та позначень.....	91
Питання для самоконтролю.....		92
Розділ 8. Редагування зображень об'єктів.....		93
8.1.	Виділення об'єктів.....	93
8.2.	Зміна параметрів об'єктів.....	97
8.3.	Переміщення об'єктів.....	97
8.4.	Копіювання об'єктів.....	98
8.5.	Операції видалення.....	100
Питання для самоконтролю.....		102
Розділ 9. Друк документів.....		103
9.1.	Попередній перегляд.....	103
9.2.	Масштаби зображення та перегляду.....	105
Питання для самоконтролю.....		106
Розділ 10. Побудова робочого креслення.....		107
10.1.	Послідовність побудови креслення.....	109
10.1.1	Створення та запис нового документу на диск	109
10.1.2	Вибір формату.....	109
10.1.3	Створення нового виду.....	111
10.1.4	Побудова виду зліва.....	113
10.1.5	Позначення ламаного розрізу А-А.....	128
10.1.6	Побудова ламаного розрізу.....	131
10.1.7	Побудова виду справа.....	146
10.2	Нанесення розмірів і позначень.....	150
Список літератури		162

ВСТУП

Метою посібника - допомогти студентами засвоїти знання необхідні для роботи в КОМПАС-3D V12.

Система КОМПАС-3D V12 призначена для автоматизації проектно-конструкторських робіт. КОМПАС-3D LT розроблено для операційної системи MS Windows. Це полегшує роботу користувача в програмі.

У теперішній час система автоматизованого проектування (САПР) КОМПАС-3D широко використовується у машинобудуванні, будівництві, транспорті. Перехід на автоматизоване проектування дозволяє зменшити час для створення креслень, підвищити якість виконання та оформлення технічної документації.

КОМПАС-ГРАФІК повністю підтримує стандарти ЄСКД на оформлення конструкторської документації. Велика кількість функцій, команд і графічних бібліотек дозволяє сконцентруватися на самій суті виробу, що проектується, а не на способах формування зображення на екрані.

Креслення у КОМПАС-ГРАФІК - це електронний аналог звичайного конструкторського креслення, що забезпечує зручну роботу з видами, редагування й оформлення креслень.

Метою даного завдання є здобуття студентами навичок побудови двовимірного креслення, проставляння розмірів у редакторі КОМПАС-ГРАФІК.

У світі сучасних технологій неможливо досягти високого рівня конструювання без використання систем автоматизованого проектування (САПР), які забезпечують максимальну точність виконання креслень і економлять час графічних робіт.

Посібник містить теоретичний і практичний матеріал. Теоретичний матеріал викладається у вигляді опису інтерфейса та можливостей КОМ-

ПАС-ГРАФІК. Практичний матеріал складається з поетапного виконання креслення.

Посібник дає студентам можливість більш індивідуально проектувати на персональному комп'ютері, аналізувати результат своєї праці, що в подальшому дозволить легко адаптуватися в сучасному комп'ютеризованому виробництві.

Основні завдання:

1. Розвиток просторової уяви, просторових уявлень, образного, логічного мислення студентів.
2. Вивчення основ проектування в програмному середовищі КОМПАС-ГРАФІК.
3. Оволодіння методами і способами для отримання графічних зображень у програмі КОМПАС-ГРАФІК.

РОЗДІЛ 1.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КОМПАС-3D V12

1.1. ПОЧАТОК РОБОТИ В КОМПАС-3D V12

Запуск і закриття програми

Щоб розпочати роботу в програмі КОМПАС-3D V12, необхідно виконати команду **Пуск – Все программы – Аскон – Компас-3D V12**.

Після запуску програми відкривається головне вікно, в якому не має відкритого вікна документу (рис.1), але в ньому вже присутні строка *Меню*, *Панель управління*.

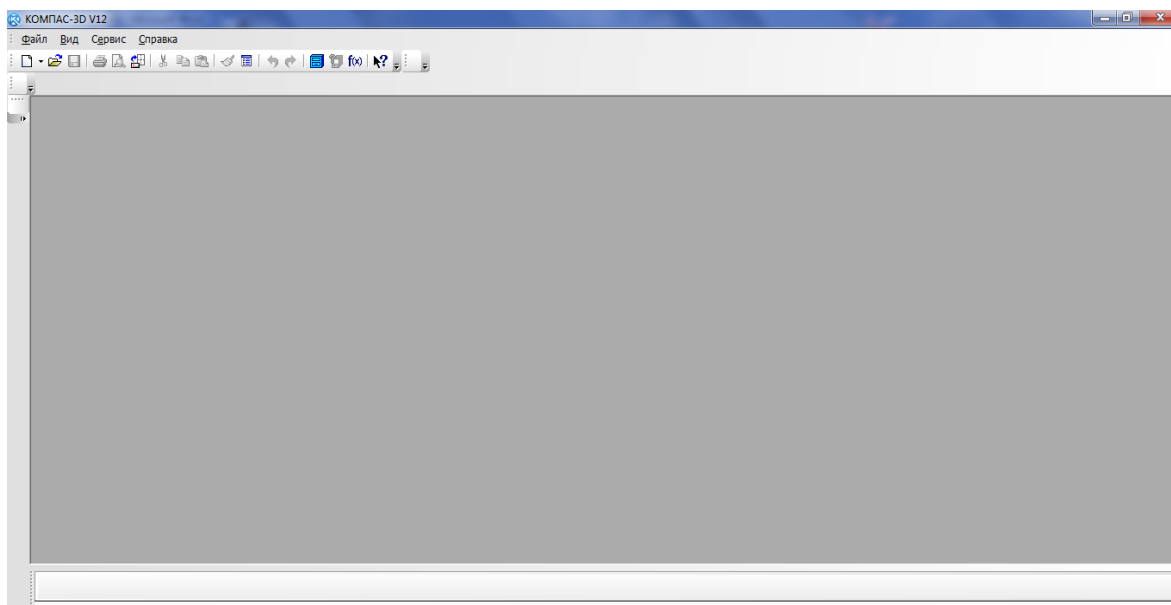


Рис. 1

Якщо перед закінченням сеансу роботи в програмі, не були закриті документи, то вони відкриваються в головному вікні при повторному запуску програми.

Кожен документ системи відображається в окремому вікні. Вікно документа займає основну частину програмного вікна КОМПАС-3D V12.

У цій області виконуються всі операції, які пов'язані з побудовою, оформленням або редагуванням документів. Решта всіх елементів програмного вікна займається обслуговуванням даної області.

Перед закриттям програми, спочатку необхідно закрити вікно документу. Для того, щоб закінчити роботу в КОМПАС-3D V12 виконати команду **Файл – Виход** або натиснути кнопку закриття програми.

Створення та збереження нових документів

Щоб відкрити новий документ, необхідно зі строки **Меню** вибрати команду **Создать** (рис. 2, а). На екрані з'явиться діалогове вікно створення документу (рис. 2, б).

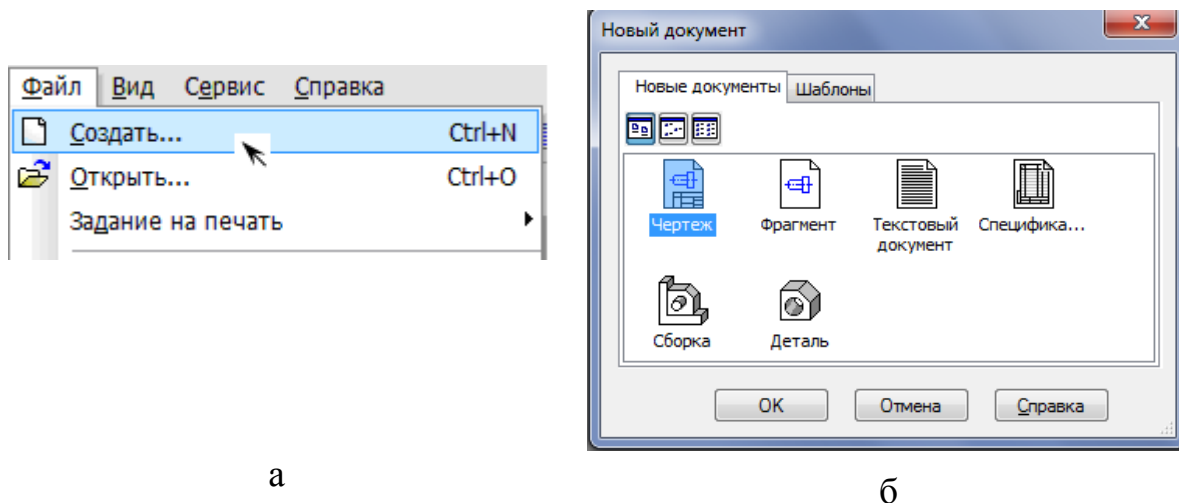


Рис. 2

Існує ще один спосіб відкриття документу – за допомогою кнопки **Создать**, яка розташована на **Панелі управління** (рис. 3).

Після створення нового документу, необхідно відразу записати його на жорсткий диск.

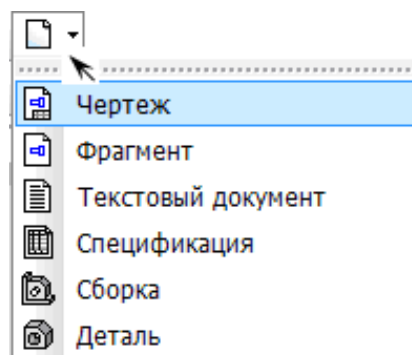



Рис. 3

Для того, щоб записати файл на диск, необхідно виконати команду **Файл – Сохранить как...** На екрані з'явиться діалогове вікно, в якому

присвоюють необхідне ім'я й тип файлу, а потім нажимають кнопку **Сохранить**. Якщо файл вже записано на диск, але він підлягав редагуванню, то достатньо натиснути кнопку **Сохранить**  на *Панели управления*.

Якщо документ зберігають в перший раз, то на екрані автоматично з'являється діалогове вікно **Информация о документе** (рис. 4) в якому вказують різні додаткові відомості про документ: ім'я автора документу, дата його створення, назва організації та ін.

Заповнювати поля діалогового вікна не обов'язково. Поля *Автор* та *Организация* заповнюються за замовчанням. Для того, щоб змінити данні за замовчанням необхідно виконати команду **Сервис – Параметры... – Новые документы – Свойства документа**. Якщо документ записано на диск і його відкривали декілька разів, то діалогове вікно можна відкрити, виконавши команду **Файл – Информация о документе**.

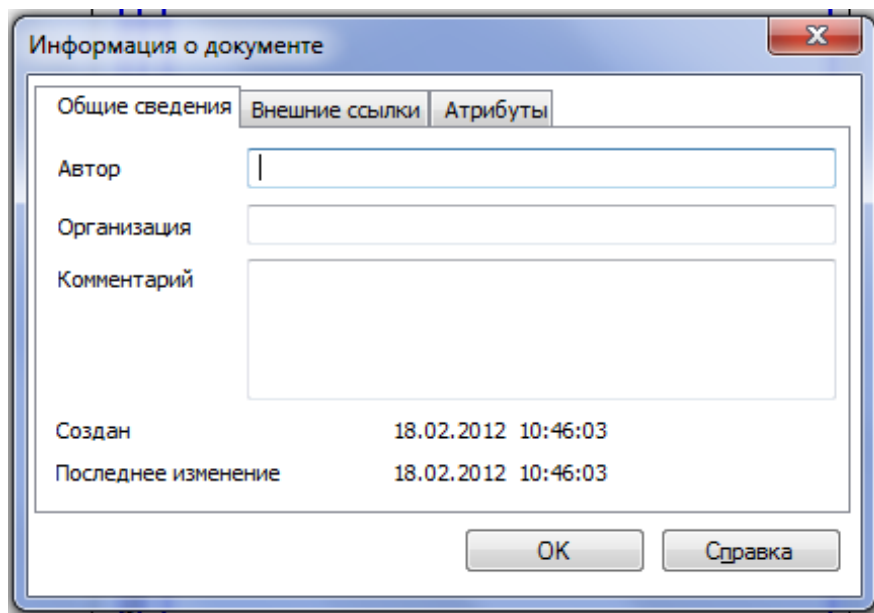



Рис. 4

Відкриття і закриття збережених документів

Для того, щоб відкрити документ, який вже записано на диск, необхідно натиснути кнопку **Открыть**  або виконати команду **Файл –**

Открыть. У діалоговому вікні вказати ім'я потрібного файлу й натиснути кнопку **Открыть** або два рази підряд клацнути лівою клавiшею миші на імені файлу. Щоб закрити документ, необхідно виконати команду **Файл – Закрить** або натиснути кнопку закриття документа, яка знаходиться в правому верхньому куті вікна документа.

1.2. ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ ІНТЕРФЕЙСУ

Інтерфейсом називається оболонка програмного продукту, що здійснює взаємозв'язок між користувачем і ядром програми. КОМПАС - 3D V12 – стандартний додаток Windows. Тому робочий екран, який Ви бачите після запуску системи та відкриття документа, зовнішнє практично не відрізняється від вікон інших додатків Windows (рис. 5).

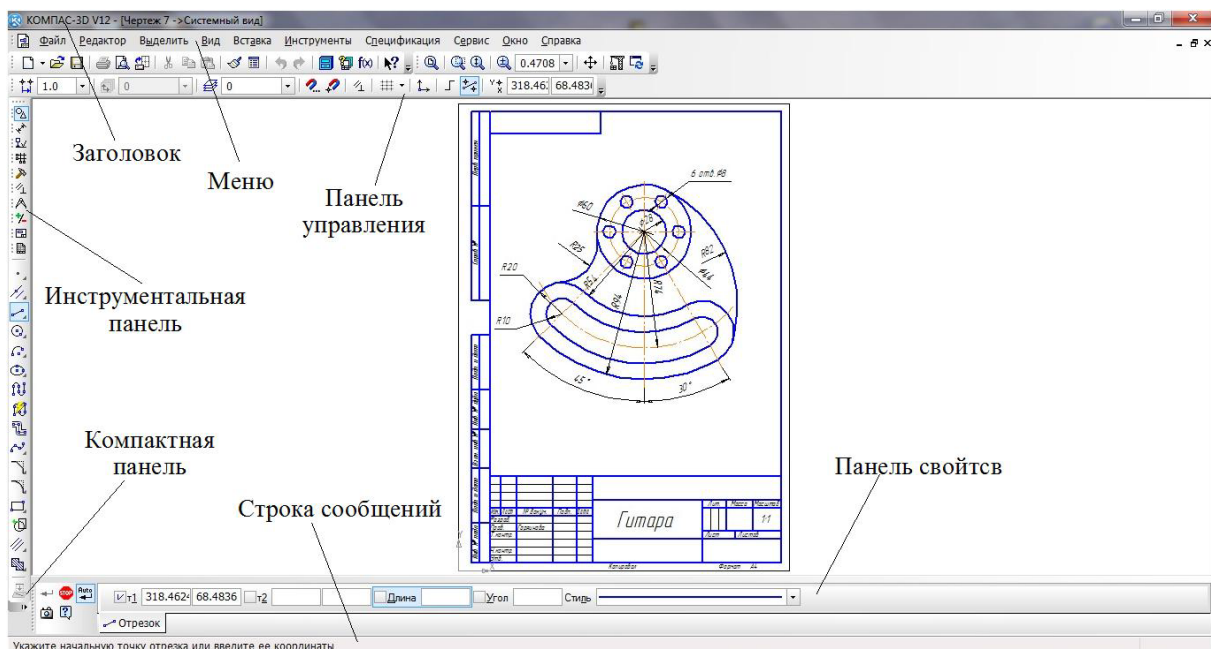



Рис. 5

Заголовок - містить назву й номер версії програми, тип відкритого документа, повний шлях і його ім'я, кнопки керування вікном системи (рис. 5).

Меню - служить для виклику команд системи (рис. 5). У ньому містяться назви сторінок меню. Склад *Меню* залежить від типу поточного документа й режиму роботи системи.

Заголовок та *Меню* системи постійно присутні на екрані. Відображенням інших елементів інтерфейсу управляє користувач. Команди включення й відключення елементів екрана розташовані в меню **Вид – Панелі інструментов**.

Багато команд *Меню* дублюють кнопки на *Панелі управління* (рис. 5). Наприклад, команді **Открыть** в меню **Файл** відповідає кнопка **Открыть**  на *Панелі управління*.

Панель управління - містить кнопки виклику команд загального призначення системи (рис. 5). Її склад залежить від того, з яким типом документа працюють. При роботі з текстовим документом або специфікацією вид панелі буде таким, як на рис. 6.



Рис. 6

На *Панелі управління* відразу після відкриття плаского креслення автоматично включаються наступні панелі: **Стандартная, Вид, Компактная панель, Текущее состояние**. Набір кнопок на *Панелі управління* користувач може змінювати після виконання команди **Сервис – Настройка интерфейса**.

Панель **Стандартная** (рис. 7) містить стандартні команди Windows.

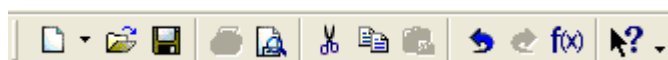


Рис. 7

Панель **Вид** (рис. 8) містить кнопки команд, які дозволяють управляти зображенням деталі: вибирати масштаб зображення деталі на екрані, рухати деталь.

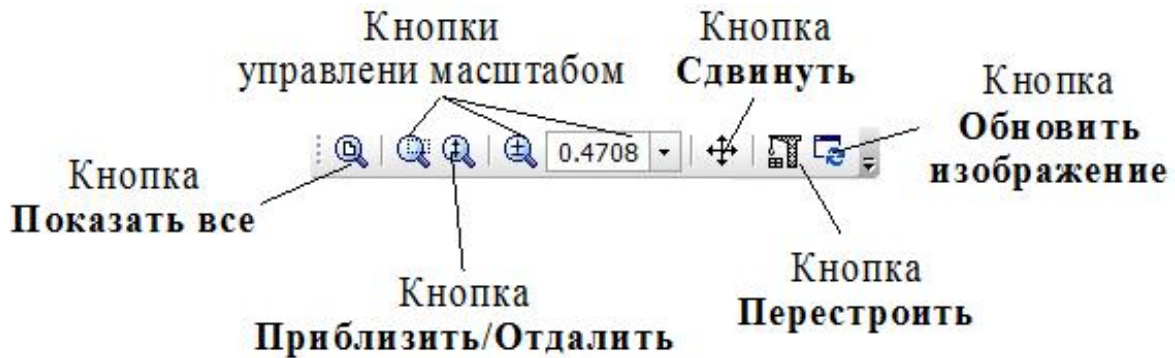


Рис. 8

На панелі **Текущее состояние** (рис. 9) відображаються параметри поточного стану КОМПАС-3D V12.



Рис. 9

1.3. СКЛАД КОМПАКТНОЇ ПАНЕЛІ

Компактная панель містить декілька *Инструментальных панелей* (сторінок) та *Кнопки переключения* між ними.

Инструментальная панель – це панель, на якій розташовані кнопки команд, за допомогою яких виконуються побудови геометричних об'єкт, їх редагування, виділення (рис. 10).

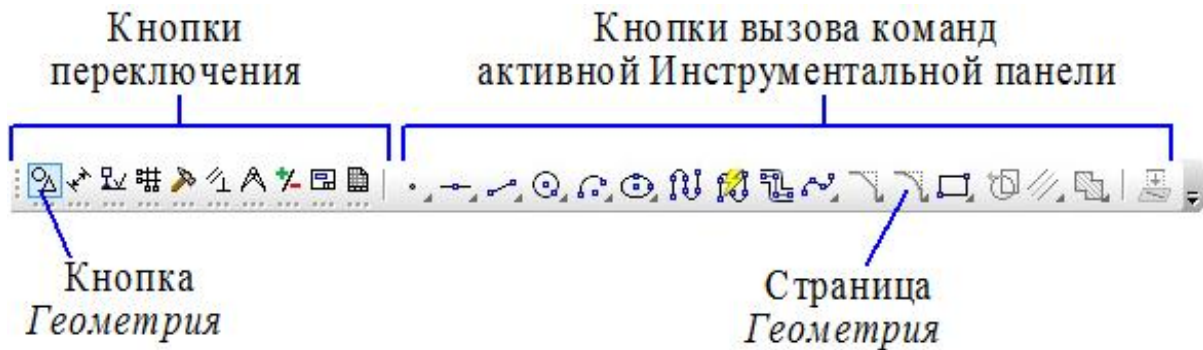


Рис. 10

Склад *Компактной панели* залежить від типу активного документа.

У табл. 1 наведено склад *Компактной панели* при виконанні креслення.

Таблица 1


<i>Кнопки переключения</i>	Назва <i>Инструментальных панелей</i>
	Геометрия
	Размеры
	Обозначения
	Обозначения для строительства
	Редактирование
	Параметризация


Закінчення табл. 1

	Измерения (2D)
	Выделение
	Виды
	Спецификация

Активізація *Инструментальных панелей* відбувається за допомогою *Кнопок переключения* (рис. 10). На екрані відображається тільки одна сторінка.

Деякі кнопки на *Инструментальной панели* можуть бути виділені блідим кольором. Це означає, що команди тимчасово недоступні, тобто в даний момент відсутні умови для їх виконання.

Деякі команди на сторінках *Инструментальной панели* допускають декілька варіантів виконання. Наприклад, відрізок у КОМПАС-3D V12 можна побудувати різними способами (паралельно або перпендикулярно іншому відрізку, дотичний відрізок до кола). За замовчанням будується довільний відрізок . Щоб отримати доступ до інших варіантів побудови відрізка, необхідно викликати на екран **Панель расширенных команд**.

На рис. 11 показано *Панель расширенных команд* побудови відрізка, яка розташована на сторінці *Геометрия* .

Для виклику *Панели расширенных команд* необхідно виконати наступні дії.

1. Підвести курсор до кнопки основної команди, натиснути ліву клавішу миші й не відпускати її. Через декілька секунд на екрані з'явиться пов'язана з даною кнопкою *Панель расширенных команд* (рис. 11).
2. Після появи панелі, встановити курсор на відповідну кнопку панелі й відпустити клавішу миші.

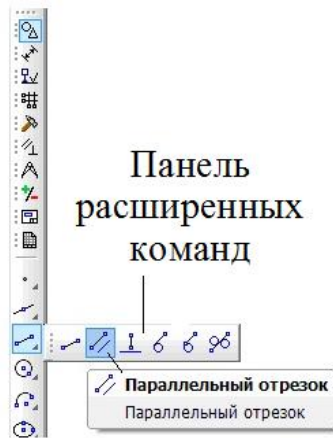


Рис. 11

Кнопки на сторінках *Инструментальной панели*, що мають *Панели расширенных команд*, помічені невеликим чорним трикутником у правому нижньому куті (рис. 11).

Користувач може змінювати склад *Компактной панели*. Необхідно «перетягнути» мишею маркер *Кнопки переключения*, відповідної *Инструментальной панели*, за межі *Компактной панели*. Відпустити клавішу миші. На екрані з'явиться *Инструментальная панель*, а відповідна їй *Кнопка переключения* на *Компактной панели* щезне.



Инструментальная панель Геометрия - це панель (рис. 12), на якій розташовані кнопки виклику команд побудови геометричних об'єктів. Для того, щоб активізувати її, необхідно на *Компактной панели* натиснути *Кнопку переключения Геометрия* .



Рис. 12

Инструментальная панель Размеры - це панель (рис. 13), на якій розташовані кнопки виклику команд нанесення розмірів геометричних

об'єктів. Для того, щоб активізувати її, необхідно на *Компактної панелі* натиснути *Кнопку переключення Размеры* . Кнопки панелі доступні, якщо в графічному документі створено об'єкт.

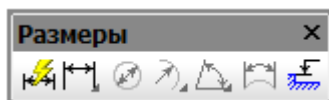


Рис. 13



Инструментальная панель Обозначения  - це панель (рис. 14), на якій розташовані кнопки виклику команд нанесення позначень шорсткості поверхонь, лінії розрізу, видів, виносних елементів, нанесення виносних ліній.



Рис. 14

Инструментальная панель Редактирование  - це панель (рис. 15), на якій розташовані команди редагування об'єктів (переміщення, поворот, копіювання, видалення елементів об'єкта, масштабування).

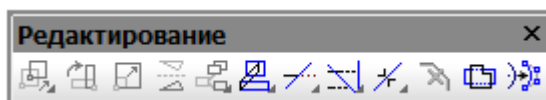



Рис. 15

Инструментальная панель Выделение  - це панель (рис. 16), на якій розташовані кнопки виклику команд виділення об'єктів графічних документів. Кнопки панелі доступні, якщо в графічному документі створено



об'єкт. Для того, щоб активізувати її, необхідно на *Компактній панелі* натиснути *Кнопку переключення Выделение* .



Рис. 16

Инструментальная панель Измерения  - це панель (рис. 17), на якій розташовані кнопки команд, що дозволяють виконувати вимірювання різних геометричних характеристик зображень: визначати відстані між двома точками, координати точки, вирахувати довжину відрізка й площу геометричних об'єктів, розрахунок масо-центровочних характеристик плоских фігур.

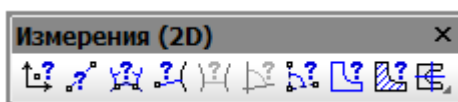


Рис. 17

1.4. ПАНЕЛЬ СВОЙСТВ ТА СТРОКА СООБЩЕНИЙ

Панель свойств служить для настройки параметрів об'єкта при його створенні або редагуванні. Включення та відключення *Панели свойств* виконується командою **Вид – Панели инструментов – Панель свойств**.

Панель свойств автоматично з'являється на екрані тільки після виклику якої-небудь команди *Инструментальной панели*, *Панели управления* або в режимі редагування об'єктів. На ній знаходяться кнопки, що дозволяють управляти ходом виконання основної команди.

Склад *Панели свойств* залежить від основної команди, що виконується в поточний момент. Наприклад, на рис. 18 показано вміст *Панели свойств* у режимі побудови відрізка.

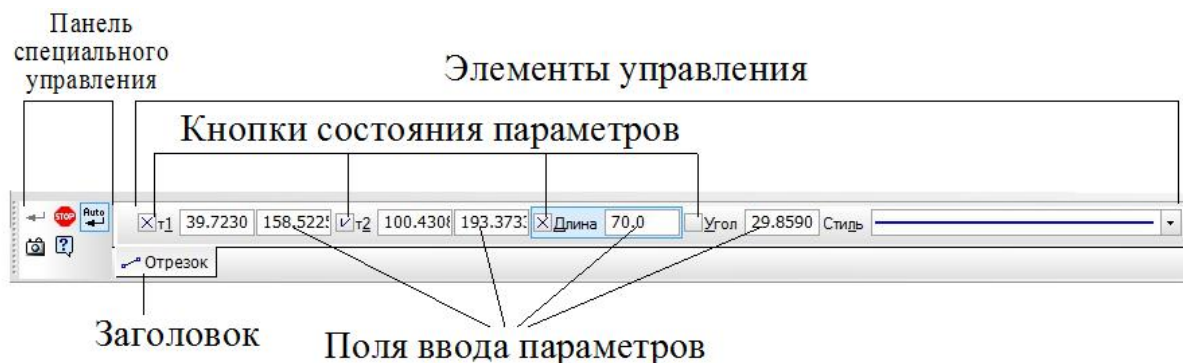




Рис. 18

Але деякі кнопки зустрічаються частіше за інших, наприклад *Прервать команду*  й *Создать объект* .

У залежності від того, з яким об'єктом працюють або поточної команди, *Панель свойств* може мати одну або декілька вкладок з елементами керування (рис. 19). Для того, щоб вибрати потрібну вкладку, необхідно на її назві клацнути лівою клав'яшею миші.

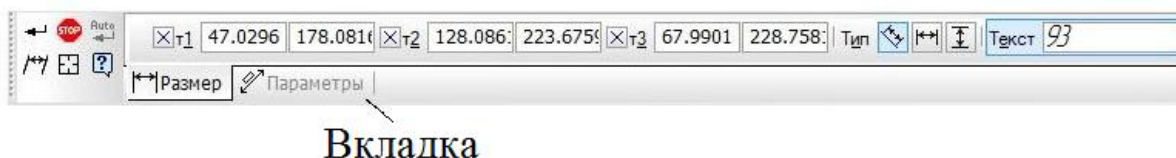


Рис. 19

Панель свойств може відображатися на екрані в одному із двох станів: «плаваючому» й фіксованому. Для швидкого переключення між «плаваючим» і фіксованим станом можна двічі клацнути по її заголовку. Для фіксації *Панели свойств* поруч із потрібною межею вікна можна скористатися командами *Размещение* – *Вверху/Внизу/Слева/Справа* з

контекстного меню *Панели свойств* (рис. 20). Для того, щоб викликати контекстне меню, підвести курсор до *Панели свойств* і натиснути ліву кнопку миші.

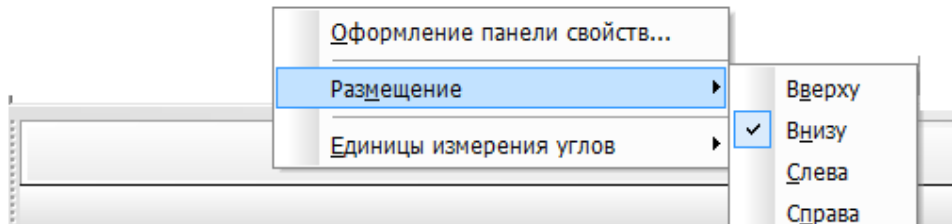


Рис. 20

Строка сообщений містить повідомлення системи, що відносять до поточної команди або елемента робочого вікна, на який вказує курсор. Ця строка розташована внизу вікна документа. *Строка сообщений* - це головний помічник і порадник. Необхідно уважно стежити за її станом. Це допоможе правильно реагувати на запити й повідомлення системи й уникнути помилок при виконанні побудов. На рис. 21 наведено приклад *Строки сообщений*.

Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты

Рис. 21

1.5. КОНТЕКСТНЕ МЕНЮ

Команди, які розташовані в *Меню*, можна також викликати за допомогою *контекстного меню*. *Контекстне меню* з'являється на екрані, якщо натиснути праву кнопку миші. Його склад залежить від того, який об'єкт виділено або де розташовано курсор, й яка дія виконується в поточний момент.

1.6. КУРСОР У КОМПАС-3D V12

Курсор – це головний інструмент для роботи в КОМПАС-3D V12, який використовують для виклику команд з *Меню* або з *Панелі управління, Компактної панелі*, створення та редагування об'єктів. Принципи роботи з курсором та мишею аналогічні тим, що використовуються в усіх додатках Windows.

В основному курсором керують за допомогою миші, але можна використовувати й клавіші зі стрілками, що розташовані на клавіатурі. Якщо курсором керують за допомогою миші, то його переміщення буде довільним. При використанні клавіш зі стрілками, переміщення курсору буде залежати від заданого кроку.

Крок курсору – це відстань, на яку переміститься курсор, якщо нажати один раз клавішу зі стрілками на клавіатурі. Значення кроку курсору вводять у полі *Текущий шаг курсора* на панелі *Текущее состояние* (рис. 9) або вибирають зі списку, який можна відкрити, якщо нажати кнопку списку (рис. 22).

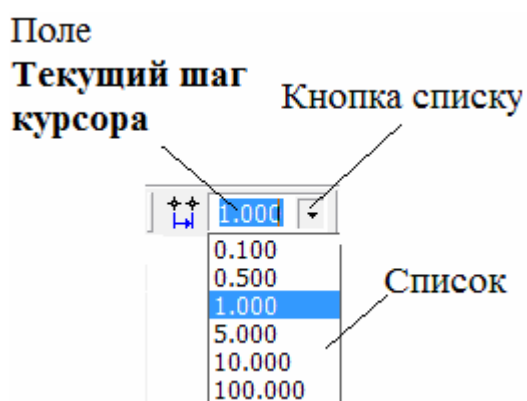



Рис. 22

Якщо при роботі з текстовими документами, заповненні основного напису та специфікації, нажати один раз на клавішу зі стрілкою, то курсор зміститься на один символ або строку.

Якщо не активна жодна команда в графічному документі, курсор має вигляд . У текстовому документі курсор має вигляд вертикального штриха, який мигає.

У графічних документах і документах моделі після того, як курсор встановлено в потрібну точку, його необхідно зафіксувати. Для цього не-

обхідно клацнути лівою клавiшею миші або натиснути клавiшу *Enter* на клавiатурі.

Параметри курсору (розмір, колір) може налаштувати користувач, виконавши команду **Сервіс – Параметри... – Система – Графiчний редактор – Курсор**. У діалоговому вікні *Параметри* (рис. 23) в правій частині *Налаштування курсору* встановлюють необхідні параметри.

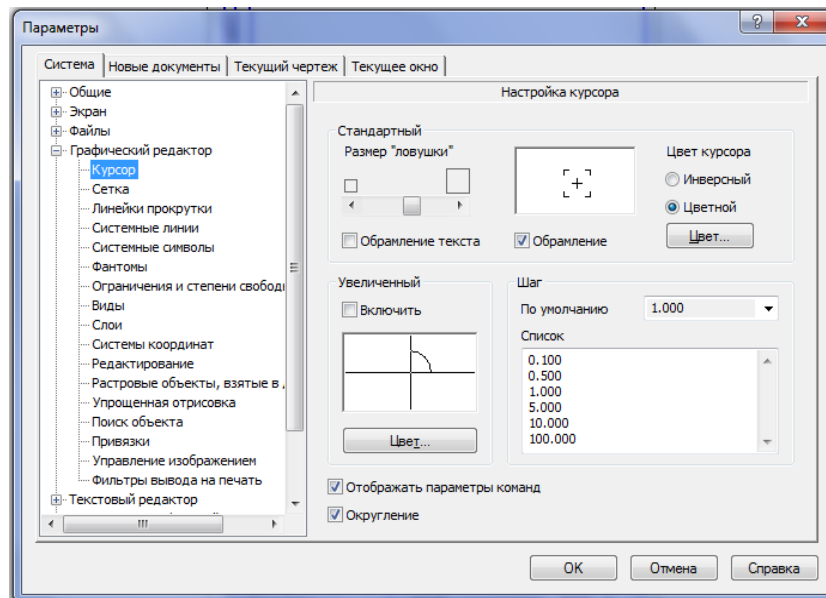


Рис. 23

1.7. ВИДИ ДОКУМЕНТІВ

У КОМПАС-3D V12 можна створювати графічні, тривимірні та текстові документи.

Графічні документи

Основним графічним документом є *Чертеж*, у якому створюють креслення деталей. У ньому розташовані рамка, основний напис, якщо необхідно – технічні вимоги, знак невказаної шорсткості.

Файл креслення має розширення *cdw*. Він характеризується розміром формату, орієнтацією (розміщення горизонтально або вертикально) й оформленням (тип конструкторського документа). Ці характеристики можна змінюватися на будь-якому етапі створення креслення.

Якщо потрібно змінити формат, то необхідно виконати команду **Сервис – Параметры... – Текущий чертеж – Параметры первого листа – Формат**. У діалоговому вікні *Параметры* в правій частині *Формат листа* виконати необхідні зміни (розділ 10, п. 10.1.2).

Крім графічних зображень, у файлі **Чертеж** можна створювати й деякі текстові конструкторські документи (специфікації, титульні листи та ін.). Якщо потрібно змінити оформлення, то необхідно виконати команду **Сервис – Параметры... – Текущий чертеж – Параметры первого листа – Оформление**. У діалоговому вікні *Параметры* в правій частині *Оформление* встановити необхідні параметри (рис. 24).

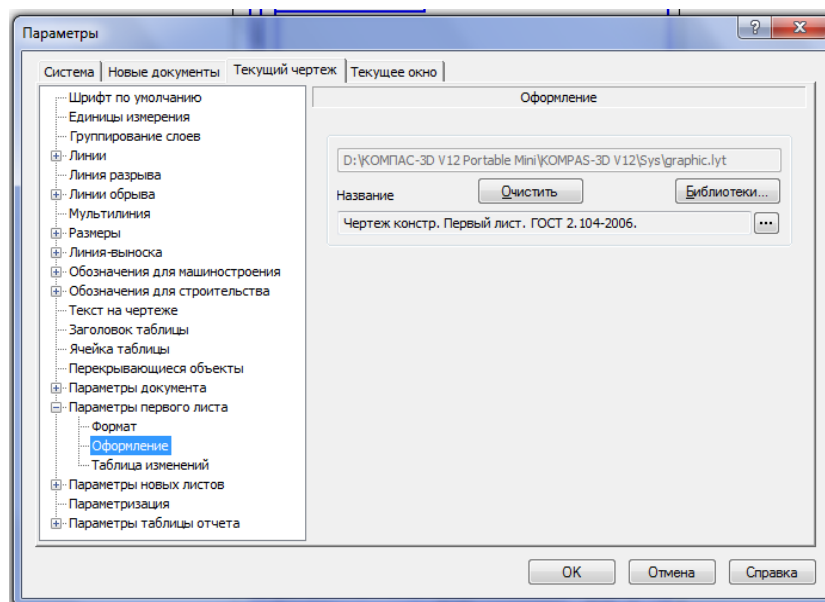


Рис. 24

Фрагмент - це допоміжний тип графічного документа, у якому відсутні елементи оформлення: формат, основний напис, технічні вимоги. Він

підходить для створення зображень, які не потрібно оформлювати на окремому аркуші. Фрагмент не має розміру. Файл фрагменту має розширення fgr.

Текстові документи

У *Текстовом документі* можна створювати пояснювальні записки, сповіщення, таблиці та інше. Текстові документи, як і креслення, можуть бути оформлені рамкою та основним написом. Файл текстового документу має розширення kdw.

Специфікація - це текстовий документ, який має оформлення згідно ГОСТів ЕСКД. Файл специфікації має розширення spw.

Документ тривимірних моделей

Документи тривимірних моделей – *Деталь* (розширення m3d) і *Сборка* (розширення a3d).

1.8. ОБ'ЄКТИ КОМПАС-3D V12

Об'єктом у КОМПАС-3D V12 можуть називати точку, відрізок, розмірну лінію або основний напис. Тобто розділяють графічні об'єкти, об'єкти оформлення (текст, таблиця, розмірні лінії, позначення лінії розрізу; стрілка, яка вказує на напрямок погляду, шорсткість поверхні), об'єкти креслення (основний напис, технічні вимоги, вид, невказана шорсткість).

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які необхідно виконати дії, що б запустити програму КОМПАС-3D V12?
2. Що називають інтерфейсом програми КОМПАС- 3D V12?
3. Які типи документів можна створити в КОМПАС- 3D V12?
4. Створити новий документ *Чертеж*.
5. Які необхідно виконати дії, щоб зберегти новий документ?
6. Який графічний документ є основним?
7. Які об'єкти можна створювати в КОМПАС- 3D V12?
8. Що називають об'єктом у КОМПАС- 3D V12?
9. Наведіть склад *Компактної панелі*?
10. Для чого потрібна *Строка сообщений*?
11. Яке призначення *Панелі свойств*?
12. Як відмінити дію поточної команди?
13. Як настроїти параметри курсору?
14. Яку потрібно натиснути кнопку, щоб викликати *Инструментальную панель Размеры*?

РОЗДІЛ 2. ПРИЙОМИ РОБОТИ З ДОКУМЕНТАМИ

2.1. СКЛАД ФАЙЛУ ЧЕРТЕЖ

До складу файлу *Чертеж* входять елементи оформлення (рамка, основний напис, знак невказаної шорсткості, технічні вимоги) й елементи компоновки (лист, вид, шари).

Лист відображається в кресленні у вигляді рамки з основним написом. При створенні нового креслення в ньому автоматично створюється перший лист. В одному файлі *Чертеж* можна створювати декілька листів, які на екрані з'являються одночасно один біля одного. Для цього необхідно виконати команду **Вставка – Лист**.

Керування листами креслення здійснюються за допомогою діалогового вікна *Менеджер документа* (рис. 25).

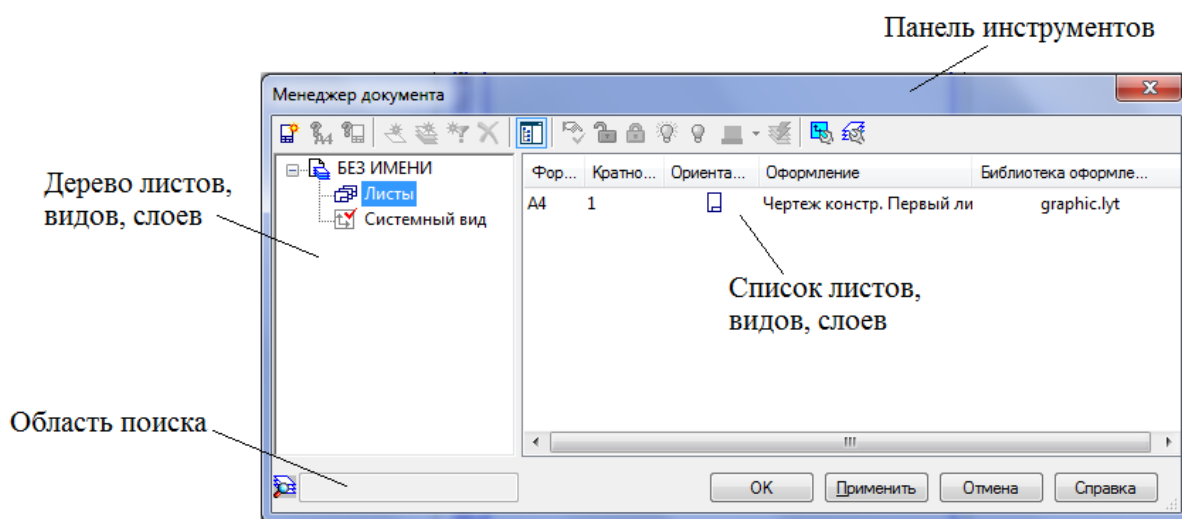



Рис. 25

Для того, щоб його визвати, необхідно виконати команду **Сервіс – Менеджер документа** або натиснути кнопку *Менеджер документа*  на *Панелі управління*.

Зображення та лист між собою незв'язані. Якщо видаляється лист, зображення лишається на кресленні.

Видом у програмі КОМПАС-3D V12 називають будь-яке зображення на кресленні, а не проекцію деталі в геометричному розумінні. Він є частиною креслення системи КОМПАС-3D V12. Вид характеризується масштабом і положенням.

Креслення, які створюють у програмі КОМПАС-3D V12, можуть складатися з одного або декількох видів. Тобто, якщо креслення деталі складається з двох і більше проекцій, то кожен проекцію можна розташовувати в окремому виді. Але розбивати креслення на види не обов'язково. Усі проекції деталі можна розташовувати і в одному виді.

Коли зображення розташовані в окремих видах – це дає ряд переваг.

1. При виконанні креслення в масштабі зменшення або збільшення не потрібно вручну перераховувати параметри об'єкту, а при нанесенні розмірів – вручну вписувати дійсні параметри в розмірні написи. У КОМПАС-3D V12 у кресленні створюють вид з потрібним масштабом і вводять дійсні розміри об'єкту. Масштабування зображення й визначення дійсних розміри при нанесенні розмірних ліній, виконується автоматично.

2. Спрощується процес компоновки зображень на кресленні. Компоновка видів – це зміна їх масштабу або розташування на кресленні.

3. При нанесенні позначень видів, перерізів, розрізів і виносних елементів, буква, що ставиться над стрілкою або виносною лінією, автоматично передається відповідному зображенню. Приклад позначення розрізу надано в розділі 10, п. 10.1.5.


Система КОМПАС-3D V12 автоматично формує спеціальний системний вид з нульовим номером і масштабом зображення 1:1, коли

відкривають новий документ *Чертеж*. Таким чином, після відкриття нового документа можна виконувати геометричні побудови.

Якщо зображення має масштаб, який відрізняється від натуральної величини, необхідно створити новий вид. Для цього необхідно виконати команду **Вставка – Вид**. У полі *Состояние видов* (рис. 9) на панелі *Текущее состояние* відображається номер поточного виду. Якщо зображення розташовується у *Фрагменте*, це поле відсутнє. *Фрагмент* є аналогом системного виду креслення.

Для того, щоб керувати існуючими видами, необхідно визвати діалогове вікно *Менеджер документа* (рис. 26).

Визвати *Менеджер документа* можна, якщо виконати наступні дії:

- 1) виконати команду **Сервис – Менеджер документа**;
- 2) виконати команду **Сервис – Состояния видов**;
- 3) натиснути кнопку *Состояния видов*  (рис. 9).

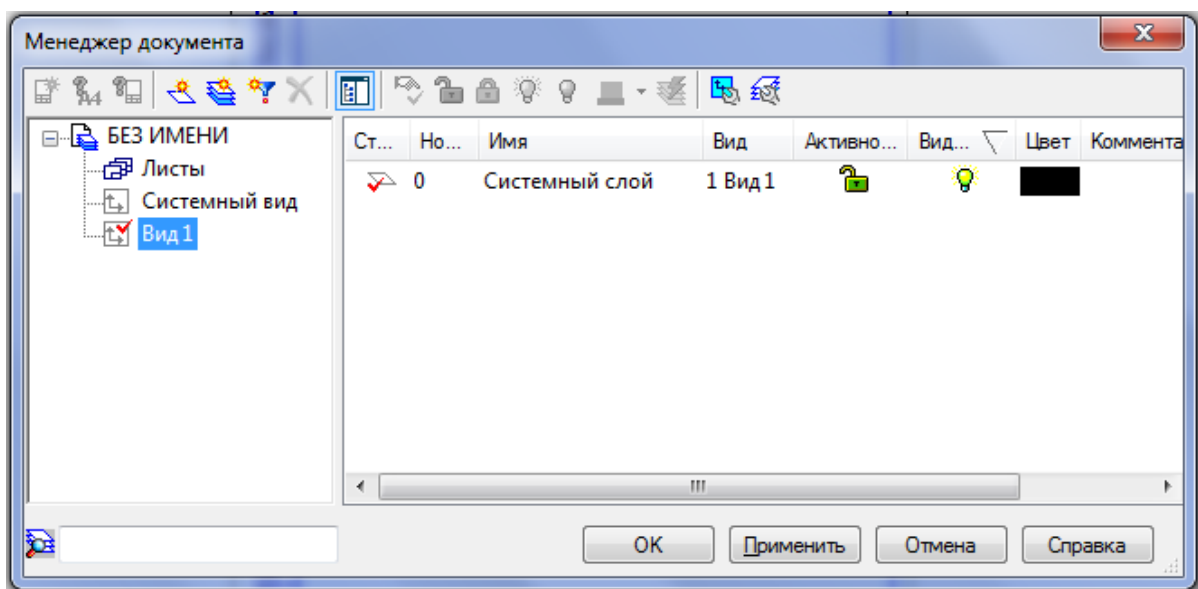


Рис. 26

Слой – це рівень, на якому розташована частина об’єктів креслення або фрагмента. Це аналогічно тому, як створюються креслення або схеми з

великою кількістю елементів (ліній, розмірів, позначень і т.д.) за допомогою кальок для компоновки. Якщо при створенні креслень у КОМПАС-3D V12 використовувати розбивку на *Слої*, то це спрощує компоновку та редагування зображень. Розбивка на *Слої* не обов'язкова. При створенні нового креслення або фрагмента, КОМПАС-3D V12 автоматично формує *Слой* з номером 0, в якому можна відразу починати роботу.

У полі *Состояние слоев* (рис. 9) на панелі *Текущее состояние* відображається номер поточного *Слоя*.

За допомогою діалогового вікна *Менеджер документа* (рис. 26) керують існуючими *Слоями* або створюють нові.

Для того, щоб визвати *Менеджер документа* необхідно натиснути кнопку *Состояния слоев* або виконати команду **Вставка – Слой** або виконати команду **Сервис – Менеджер документа**.

Знак невказаної шорсткості

Для нанесення знака невказаної шорсткості на кресленні, необхідно виконати команду **Вставка – Неуказанная шероховатость – Ввод**. У діалоговому вікні *Знак неуказанной шероховатости* вказують тип знака і вводять параметри шорсткості. Після того, як буде натиснута кнопка **ОК**, знак з'явиться у правому верхньому куті креслення. Приклад нанесення надано в розділі 10, п. 10.2.

Якщо необхідно перемістити знак, то виконують команду **Вставка – Неуказанная шероховатость – Размещение** або з *контекстного меню* вибрати команду **Ручное размещение**. Навколо знака з'явиться габаритна рамка з «маркером». Мишею необхідно захопити «маркер» і перемістити знак в потрібне місце. Щоб повернутися до положення знаку за замовченням, необхідно викликати команду **Авторазмещение**.

Видалити знак можна виконавши наступні дії:

1) виконати команду **Редактор – Удалить – Неуказанную шероховатость**;

2) натиснути кнопку **Удалить** у діалоговому вікні **Знак неуказанной шероховатости**;

3) вибрати з *контекстного меню* команду **Удалить неуказанную шероховатость**;

Технічні вимоги доповнюють графічну частину та дозволяють виготовляти деталь у відповідності до задумок конструктора.

Для того, щоб ввести текст, необхідно виконати команду **Вставка – Технические требования – Ввод**. Текст вводиться у межах, які обумовлені шириною основного напису. Перехід на нову строку здійснюється автоматично, по досягненні тексту правої межі.

Приклад створення технічних вимог надано в розділі 10, пункті 10.2.

Основний напис є частиною оформлення, тому змінити його розміри або структуру безпосередньо в документі неможливо. Щоб перейти в режим заповнення основного напису необхідно виконати одну із нижче наведених дій.

1. Два раз клацнути лівою клав'яшею миші на основному написі.
2. Виконати команду **Вставка – Основная надпись**.
3. Підвести курсор до основного напису і клацнути правою клав'яшею миші. Із *контекстного меню* вибрати команду **Заполнить основную надпись**.

У режимі заповнення з'являться межі ячеек, які зображені пунктирними лініями. Це означає, що напис готовий до вводу даних.

Параметри тексту (розміри шрифту, міжсторочковий інтервал, вирівнювання тексту) для кожної ячейки система встановлює автоматично.

Ячейки можна заповнювати в ручному режимі або в напівавтоматичному. У ручному режимі заповнюють ячейки *Разработал, Проверил, Наименование изделия, Обозначение документа, Обозначение материала*. Для цього потрібно клацнути лівою клав'яшею миші в потрібній ячейці й ввести текст.

Напівавтоматичний режим активізують два рази клацнувши лівою клавiшею миші в любiй графi основного напису. У меню, яке з'явиться на екранi, вибрати необхідну строку.

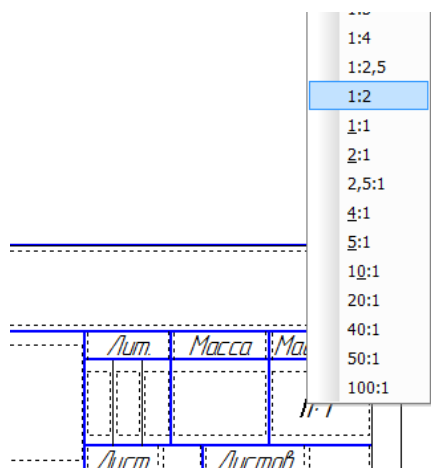


Рис. 27

Наприклад, необхідно ввести масштаб 1:2. Два рази клацнути в графi *Масштаб*. На екранi з'явиться список масштабiв, у якому вибрати потрібну строку (рис. 27).

Графи, в яких введено стандартний текст (наприклад, *Подпись*, *Разработал* і т.д.) недоступні для вводу та редагування. Графи *Количество листов* і *Номер листов* заповнюються автоматично й недоступні для редагування. Після того, як текст буде

введено, натиснути кнопку **Создать объект**  на *Панели свойств*.


Щоб видалити вміст основного напису необхідно виконати одну з нижче перерахованих дій.

1. Підвести курсор до основного напису і натиснути праву клавiшу миші. Із *контекстного меню* вибрати команду **Удалить содержимое**.

2. Виконати команду **Редактор – Удалить – Содержимое основной надписи**.

Відмінити операцію видалення вмісту неможливо.

Сетка

Для зручної роботи з графічними документами можна використовувати сітку, відображення якої включають або виключають за допомогою кнопки **Сетка**  (рис. 9) на *Панели Текущее состояние*. Сітка не є частиною документа і тому на папір, при друці, не виводиться. Включити її не

обов'язково. Курсор буде переміщатися по вузлам сітки, якщо встановити прив'язку до них.

Змінювати параметри сітки (крок сітки за осями координат, її зображення) можна за допомогою спеціального меню, яке визивають за допомогою кнопки зі стрілкою (рис. 28, а). У діалоговому вікні *Параметри* (рис. 28, б) встановити необхідні параметри.

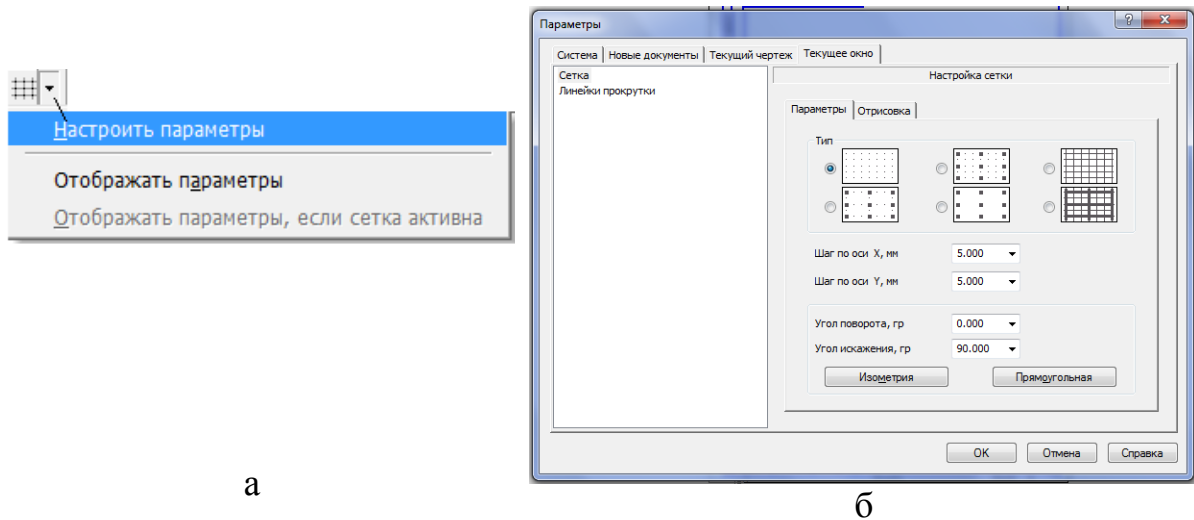


Рис. 28

2.2. УПРАВЛІННЯ МАСШТАБОМ ВІДОБРАЖЕННЯ ДОКУМЕНТІВ

При створенні звичайного паперового документу на кульмані його видно цілком. Екран комп'ютера менший за розмірами ніж кульман.



Засоби КОМПАС-3D V12 дозволяють зручно працювати з кресленнями різних форматів. Це досягається за рахунок збільшення або зменшення масштабу відображення креслення у вікні документа, при цьому ці зміни не впливають на реальні розміри геометричних об'єктів. Щоб правильно зрозуміти роботу механізму зміни масштабу, можна уявити, що



Ви наближаєтеся або віддаляєтеся від зображення. Такі самі дії виконує КОМПАС-3D V12 при зміні масштабу відображення документа.

Розглянемо декілька операцій управління масштабом відображення креслення.

Збільшення масштабу рамкою

Якщо потрібно детально розглянути будь-яку частину креслення, виконати побудову або коректування елементів деталі на її обмеженій ділянці, необхідно заздалегідь збільшити цю ділянку на весь екран.

Для цього необхідно на *Панелі управління* (рис. 5) натиснути кнопку **Увеличить масштаб рамкою**  (у попередніх версіях ) або виконати команду **Вид – Масштаб – Увеличить рамкой**.

У *Строке сообщений* відображається запит системи **Укажите начальную точку прямоугольной рамки** й курсор буде мати вигляд . Після цього потрібно зафіксувати першу точку рамки, яка повинна охопити частину зображення. Для цього клацнути мишею в одному з кутів уявної рамки (рис. 29). Курсор змінить вигляд на . Потім переміщують курсор у протилежний по діагоналі кут рамки. При цьому на екрані відобразиться фантом прямокутника, що будується (рис. 29).

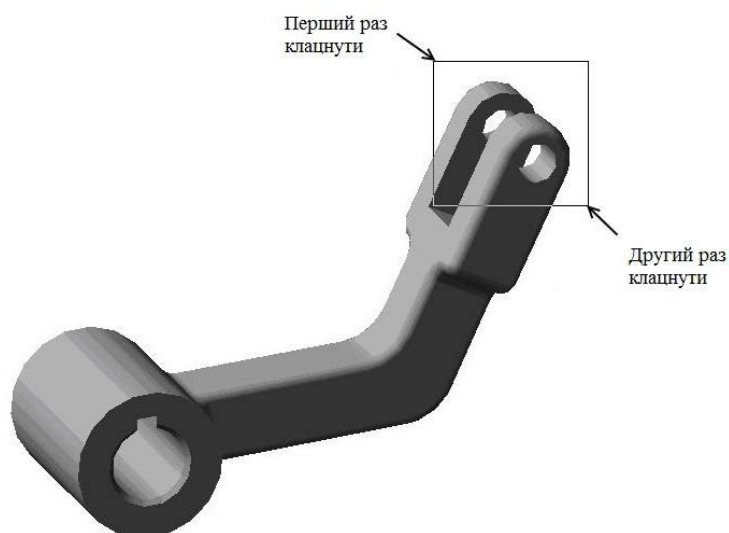


Рис. 29

Як тільки рамка охопить всю намічену ділянку (рис. 29), клацнути мишею ще раз. Після цього зображення у вікні буде змінене. У ньому відобразиться в збільшеному масштабі та область документа, яка була поміщена в рамку (рис. 30). Побудову рамки збільшення можна починати з будь-якого кута.

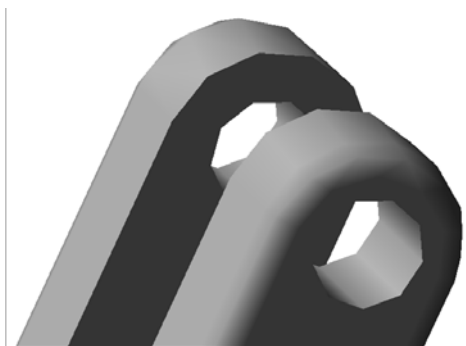






Рис. 30

Після перегляду збільшеної ділянки можна знову повернутися в режим перегляду всієї моделі, якщо клацнути на кнопці **Показати все**  (у попередніх версіях ).

Збільшення й зменшення масштабу зображення

Щоб збільшити або зменшити масштаб відображення моделі необхідно викликати команду **Увеличить масштаб**  або **Уменьшить масштаб**  на **Панели управления** (рис. 5) або виконати команду **Вид – Масштаб – Увеличить** (або **Уменьшить**).

Явне завдання масштабу зображення документа

При виконанні попередніх операцій збільшення або зменшення система сама визначала масштабний коефіцієнт. Можна явно задавати масштаб зображення, ввівши його значення в поле **Текущий масштаб** на **Панели управления** (рис. 5), або вибравши значення зі списку масштабів

(рис. 31). При цьому за центр нового зображення береться центр попереднього.

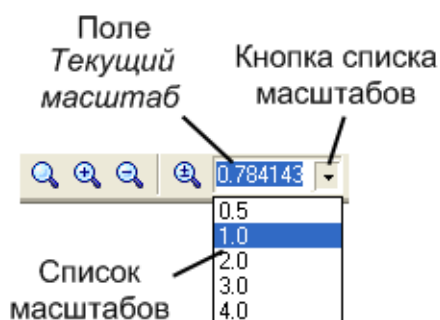



Рис. 31

Подвійним клацанням миші в поле *Текущий масштаб* треба активізувати поле. Ввести з клавіатури значення масштабу 1 і натиснути клавішу *Enter* – система встановить масштаб відображення документа 1:1.

Переміщення зображення

Часто виникає необхідність проглядати різні ділянки креслення при незмінному масштабі. У таких випадках слід користуватися засобами переміщення зображення у вікнах документів.

Основним засобом переміщення є кнопка *Сдвинуть*  на *Панели управления* або команда **Вид – Сдвинуть** (рис. 32).

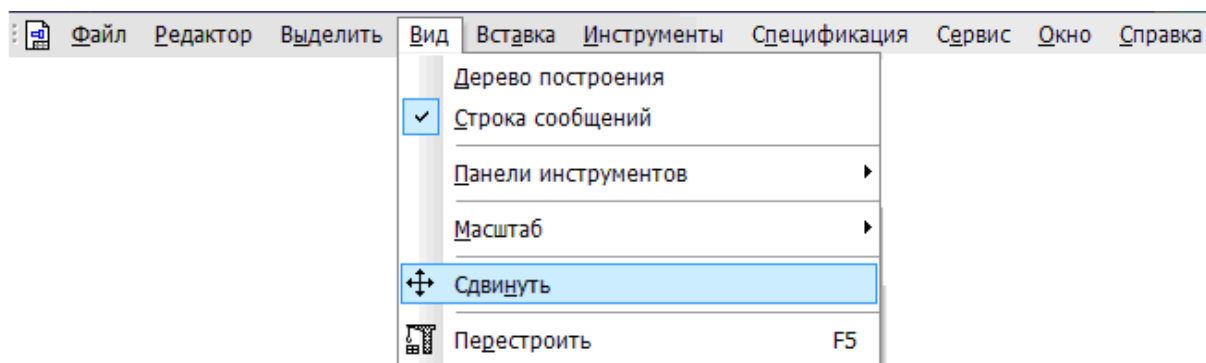








Рис. 32

Щоб перемістити зображення, необхідно натиснути кнопку **Сдвинуть** . Після цього курсор буде мати форму на . Необхідно переміщувати курсор, утримуючи ліву кнопку миші натиснутою. Досягнувши краю екрана, відпустити кнопку миші, перемістити курсор у середину екрана, а потім знову натиснути ліву кнопку й переміщувати курсор. Після того як робоче поле зрушене в потрібне положення, відпустити кнопку миші.


Якщо зображення потрібно перемістити тільки по горизонталі або вертикалі, то користуються лінійками прокрутки. Для переміщення зображення за вертикаллю використовують вертикальну лінійку прокрутки, яка розташована справа від робочого поля. Для переміщення зображення за горизонталлю використовують горизонтальну лінійку прокрутки, яка розташована знизу від робочого поля.

Плавна зміна масштабу


Усі описані вище команди змінюють масштаб дискретно. При необхідності можна плавно міняти масштаб, наближаючи або віддаляючи зображення. Для цього слід скористатися кнопкою **Приблизити/Отдалити**  (у попередній версіїх ) на *Панелі управління* (рис. 5) або виконати команду **Вид – Приблизити/Отдалити**. Центром панорування є точка, на якій зупинено курсор і натиснута ліва кнопка миші.

Щоб плавно змінити масштаб, необхідно натиснути кнопку **Приблизити/Отдалити**  на *Панелі управління*. Встановити курсор приблизно в середину екрану. Натиснути ліву кнопку миші й переміщувати курсор у вертикальному напрямі. При русі курсору догори зображення плавно збільшуватиметься, у зворотному напрямі – зменшуватися. Після установки потрібного масштабу кнопку **Приблизити/Отдалити**  слід вимкнути.


Відновлення зображення

У процесі виконання різних команд уведення й редагування на екрані можуть з'являтися допоміжні лінії й символи. У більшості випадків після завершення команди КОМПАС-3D V12 автоматично видаляє тимчасові об'єкти. Однак, іноді виникає необхідність у примусовому видаленні з екрана «сміття, що залишилося» та оновити зображення. Оновлення дозволяє відновити об'єкти, зображення яких пошкоджено при видаленні, переміщенні одного з накладених або об'єктів, які перетинаються. Наприклад, при видаленні допоміжних прямих з екрана може зникнути й сам контур, який накреслено. Для того, щоб оновити зображення, необхідно натиснути кнопку **Обновить изображение**  на *Панели управления* (рис. 5) або викликати команду **Вид – Обновить изображение**.

Перегляд поточного документа повністю

Відразу після відкриття документа або в процесі роботи над ним часто виникає необхідність побачити його повністю. Для цього необхідно натиснути кнопку **Показать все**  на *Панели управления* (рис. 5) або виконати команду **Вид – Показать все**. Система автоматично підбере максимально можливий масштаб відображення, при якому деталь повністю відобразиться у вікні документа.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що входить до складу файлу *Чертеж*?
2. Що відносять до елементів оформлення?
3. Що відносять до елементів компоновки?
4. Що називають видом у КОМПАС-3D V12?
5. Які переваги надає розташування зображення в різних видах?
6. Створить у кресленні вид з масштабом 1:2.
7. Як здійснюється керування параметрами виду?
8. Чи можна змінити масштаб системного виду?
9. Що називають *Слоем* у КОМПАС-3D V12?
10. Як нанести знак невказаної шорсткості на кресленні?
11. Як перейти в режим заповнення основного напису?
12. Назвати режими заповнення основного напису.
13. Якими способами можна змінити масштаб зображення об'єктів на екрані?
14. Яку потрібно виконати команду, щоб побачити на екрані документ цілком?
15. Як оновити зображення після редагування?
16. Яким способом можна перемістити зображення документу на екрані?
17. Для чого використовують кнопку ?

РОЗДІЛ 3. ПРИЙОМИ РОБОТИ З ПАРАМЕТРАМИ ОБ'ЄКТІВ

3.1. СИСТЕМИ КООРДИНАТ

При створенні об'єктів можна задавати координати точок, які їм належать (наприклад, координати центра кола, дуги або багатокутника; координати початкової та кінцевої точок відрізка). Тому в КОМПАС-3D V12 використовують праві декартові системи координат. Начало абсолютної системи координат розташовано в лівій нижній точці формату (рис.33). Видалити її з документу неможливо.

Іноді, буває незручно задавати координати точок об'єкта від нижнього лівого кута. У цьому випадку можна вводити додаткові (локальні) системи координат (ЛСК).

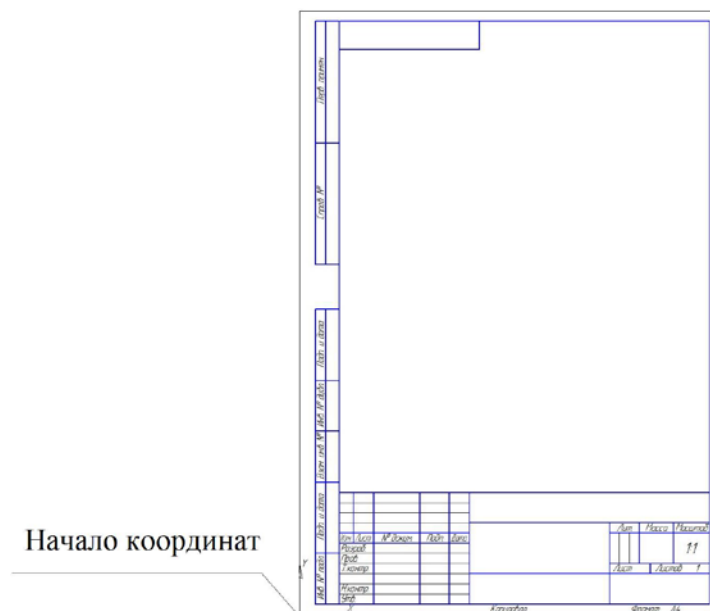


Рис. 33

Для того, щоб створити першу локальну систему координат, необхідно виконати наступні дії.

1. Нажати кнопку **Локальная СК**  на *Панели Текущее состояние* (рис. 9) або виконати команду **Вставка – Локальная СК**.

2. Вказати начало *ЛСК* у потрібній точці об'єкта або формату та зафіксувати, клацнувши лівою клавішею миші. Можна ввести координати начала *ЛСК* в полях на *Панели свойств* (рис. 34).

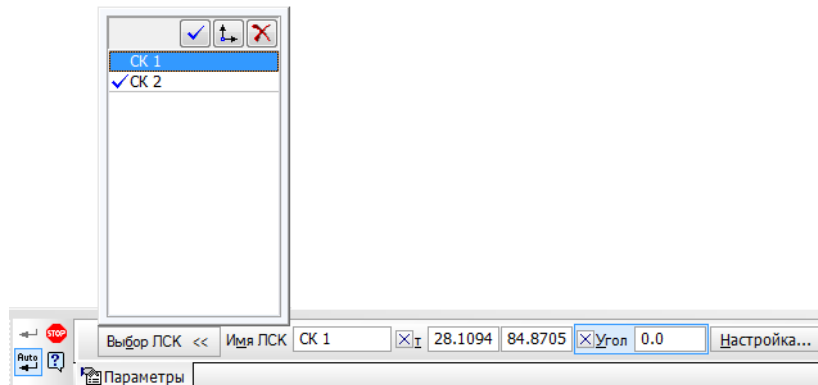





Рис. 34

3. Повернути вісь *X ЛСК* на потрібний кут за допомогою курсору або ввести його значення в полі на *Панели свойств* (рис. 34). Зафіксувати положення вісі *X*.

За замовченням система пропонує *ЛСК* ім'я *СК1*. Його можна змінити на те, яке підходить користувачу.

На кресленні можна встановлювати декілька *ЛСК*. Для того, щоб створити нову *ЛСК* необхідно натиснути кнопку **Новая локальная СК**  у полі **Выбор ЛСК** (рис. 34).

Якщо в документі присутні декілька *ЛСК*, то координати будуть розраховуватися і відображатися тільки в поточній системі координат. Щоб зробити поточною будь-яку *ЛСК*, необхідно виділити її в списку поля **Выбор ЛСК** на *Панели свойств* (рис. 34) і натиснути кнопку **Текущая локальная СК** . Систему можна видалити, якщо вона стає не потрібною. Для цьо-

го її необхідно виділити в списку поля **Выбор ЛСК** і нажати кнопку **Удалить локальную СК**  (рис. 34).

3.2. ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТІВ

У системі КОМПАС- 3D V12 використовується стандартна метрична система мір.

За замовченням у КОМПАС- 3D V12 довжина вимірюється в міліметрах, а кути – у градусах; градусах, хвилинах, секундах; радіанах. У цих одиницях будуть задаватися координати курсору, параметри геометричних об'єкт, значення розмірів.

Для того, щоб змінити одиниці вимірювання довжини в поточному графічному документі, необхідно виконати команду **Сервис – Параметры... – Текущий документ – Единицы измерения**. Для зміни одиниць вимірювання довжини в нових графічних документах визивають команду **Сервис - Параметры... - Новые документы – Графический документ - Единицы измерения**.

Щоб змінити одиниці вимірювання кутів, виконують команду **Сервис – Параметры... – Система – Общие – Представление чисел**. У діалоговому вікні **Настройка представления чисел** у групі **Единицы измерения углов** активізувати потрібну команду.

Числа в системі КОМПАС- 3D V12 відображаються з точністю до 6 знаків після коми. За замовченням встановлено точність до 4 знаків після коми. Для того, щоб змінити точність відображення чисел, необхідно виконати команду **Сервис – Параметры... – Система – Представление чисел**. У діалоговому вікні **Настройка представления чисел** у групі **Числа** встановити необхідну кількість знаків після коми.

3.3. ВВІД ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТІВ

Щоб створити об'єкт необхідно задати його параметри. Параметри об'єктів розділяють на чисельні (координати точок, довжина, кут, діаметр, радіус та ін.) та нечисельні (нанесення осьових ліній, стиль ліній, характер побудови багатокутника)(рис. 35).

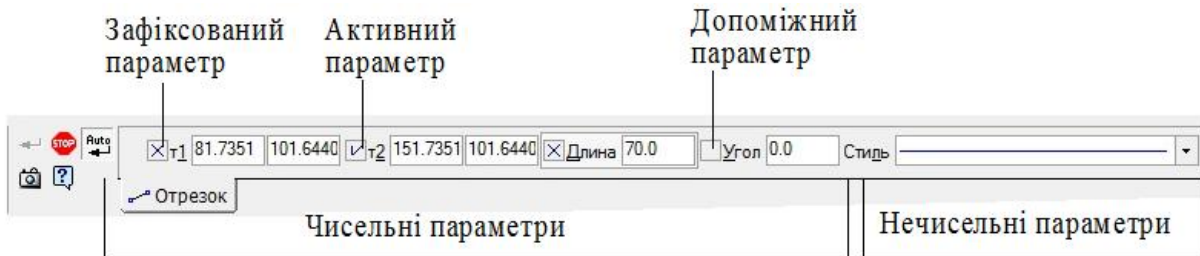


Рис. 35

Ввід чисельних параметрів

У залежності від типу геометричного об'єкту, він може мати два або більше параметрів. Наприклад, для побудови відрізка необхідно задати два параметри, такі як довжину та кут нахилу, або координати його початкової та кінцевої точок. Для побудови багатокутника необхідно задати три параметри: кількість його вершин; діаметр кола, яке описано навколо нього; кут нахилу першої його вершини.

Параметри можна вводити наступними способами.

1. Вказати точки у вікні документа.

Наприклад, побудувати відрізок. Необхідно натиснути кнопку ***Отрезок***



на *Инструментальная панель Геометрия*. Встановити курсор в будь-якому місці формату й зафіксувати початкову точку відрізка, клацнувши лівою клавшею миші. Потім переміщати курсор до тих пір поки не буде досягнуто потрібної довжини відрізка, яка відображається у полі ***Длина*** на *Панели свойств*, і зафіксувати кінцеву точку.

2. Вводять значення кожного параметру в відповідному полі *Панели свойств*. Для цього необхідно активізувати поле, тобто клацнути лівою клавшею миші в полі параметра, і ввести число (рис. 35).

У полях *Панели свойств* можна також вводити вирази для вирахування значення параметрів (арифметичні операції: помножити, відняти, розділити (рис. 36) і т.д.; логічні: тождество, більш, менш і т.д.; функції: корінь квадратний, синус із аргументом у радіанах, косинус із аргументом у радіанах і т.д.).

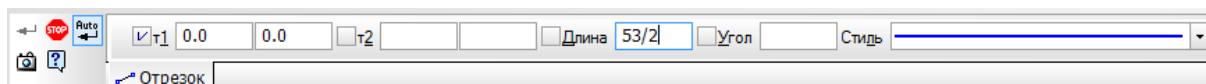



Рис. 36

Округления параметрів


При вирахуванні параметру не завжди отримують цілі числа. Кнопка **Округление**  на панелі *Текущее состояние* (рис. 9) служить для включення й виключення режиму округлення лінійних величин. Значення параметрів округляються до найближчого значення, яке кратне поточному кроку курсору. Уменшу сторону значення округляється в тому випадку, якщо різниця між ним і найближчим кратним значенням менше половини кроку курсору, в іншому випадку – в більшу.

Нечисельні параметри

Нечисельні параметри об'єкту задають тільки одним способом - вибором потрібного варіанту у відповідному полі на *Панели свойств*. Приклад завдання (зміна стилю ліній) наведено в розділі 10, п. 10.1.4.

3.4. ФІКСАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ І СТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТІВ. ВІДМІНА ФІКСАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ

Після вводу значення любого параметру, його потрібно зафіксувати. Фіксацію виконують за допомогою клавіші *Enter*.

Наприклад, потрібно побудувати коло діаметром 40 мм. Необхідно натиснути кнопку **Окружність**  на *Панелі свойств* і в полі *Діаметр* ввести 40, і натиснути клавішу *Enter*.

Зліва від назви поля введення параметрів розташовані **Кнопки сото-*стояння параметров*** (рис. 18), які вказують на стан чисельного параметру.

Якщо параметр *зафіксовано*, то на кнопці з'являється зображення перехрестя (рис. 35). Значення параметру лишається постійним при переміщенні курсору.

Якщо параметр *активний*, то на кнопці з'являється зображення «галочки» (рис. 35). Це значить, що система очікує вводу значення параметра. Активними параметрами можуть бути тільки координати точок.

Якщо кнопка пуста, то параметр є *допоміжним* і система очікує його вводу. Коли допоміжний параметр введено й зафіксовано, на кнопці з'явиться зображення перехрестя.

Фіксацію параметрів можна розглядати як обмеження конфігурацій об'єкту, що створюють. Якщо параметр зафіксовано, то його значення буде постійним, а інші параметри доступні для змін. Наприклад, при побудові відрізка ввели та зафіксували довжину 80 мм. При переміщенні курсору довжина залишається 80 мм, а кут нахилу відрізка постійно змінюється.

Якщо зафіксувати всі параметри відрізка (довжину, кут нахилу), на екрані з'явиться його фантом (рис. 37).

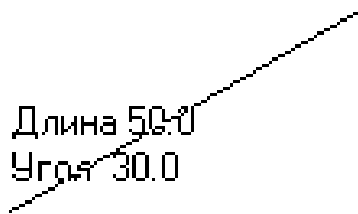




Рис. 37

Фантом - це зображення, що тимчасово з'являється на екрані при виконанні будь-якої операції та показує поточний стан об'єктів, які створюються або редагуються.

Біля фантому можуть відображатися зафіксовані параметри об'єкта (рис. 37). Це дозволяє здійснювати контроль під час побудови.

При переміщенні курсору фантом змінює своє положення. Після того, як вибрано місце розташування відрізка, потрібно клацнути лівою клавішею миші, щоб зафіксувати його фантом. При виконанні цієї дії необхідно, щоб на *Панелі свойств* була нажата кнопка *Автоматическое создание объекта*  (рис. 35). Якщо ця кнопка нажата, то всі об'єкти створюються (фіксуються) відразу після вводу всіх параметрів. Але в деяких випадках (наприклад, при побудові допоміжних паралельних прямих) необхідно нажимати кнопку *Создать объект*  (рис. 35), щоб зафіксувати об'єкт.


Для фіксації геометричних об'єктів можна просто клацнути лівою клавішею миші на ньому.

Щоб відмінити фіксацію значення параметрів, клацнути ліву клавішу миші на *Кнопке состояния параметра* (рис. 18). Якщо параметр звільнено, то на *Кнопке состояния параметра* буде відсутнє зображення перехрестя і в полі можна вводити нове його значення. Ці дії можна виконувати, якщо об'єкт не створено (не зафіксовано).


3.5. ПОБУДОВА ОБ'ЄКТІВ З ОДНАКОВИМИ ПАРАМЕТРАМИ

Якщо необхідно накреслити об'єкти, які мають один або декілька однакових параметрів (довжина, кут нахилу, діаметри і т.д), то їх можна запам'ятати.


Для того, щоб запам'ятати параметри об'єктів, необхідно виконати наступні дії.

1. Ввести значення параметрів.
2. Нажати кнопку **Запомнить состояние**  на *Панели свойств* (рис. 35), тобто активізувати команду.
3. Виконати побудову об'єктів, які мають однакові параметри.
4. Віджати (відключити) кнопку **Запомнить состояние**, тобто відключити дію команди.

3.6. ВИБІР ТА ЗМІНА БАЗОВОГО ОБ'ЄКТУ


При виконанні деяких геометричних побудов необхідно вказати об'єкт, який є базовим. Після того, як вказано базовий об'єкт, можна створити декілька об'єктів, які на ньому базуються. Щоб вибрати інший об'єкт в якості базового, потрібно нажати кнопку **Указать заново**  на *Панели свойств* (рис. 19). Виділення з попереднього об'єкту буде знято, а система очікуватиме, коли буде вказано новий базовий об'єкт.

Наприклад, потрібно побудувати три взаємно паралельні прямі. Відстань між першою та другою прямою 20 мм, а між другою та третьою – 30 мм. Спочатку будують першу пряму, а потім на відстані 20 мм - другу (більш детальна інформація про побудову паралельних прямих наведена в розділі 10, п. 10.1.4). Для побудови третьої прямої в якості базової потріб-


но вибрати другу пряму. Щоб її вибрати, потрібно натиснути кнопку **Указать заново**  і вказати пряму. Цією кнопкою можна скористатися, якщо базовий об'єкт вибрано помилково й необхідно вибрати інший.


3.7. ВІДМІНА ДІЇ ПОТОЧНОЇ КОМАНДИ

Завершити дію поточної команди можна декількома способами.

1. Натиснути кнопку **Прервать команду**  на *Панелі свойств* (рис. 35).
2. Натиснути клавішу *Esc*.
3. Активізувати будь-яку іншу команду.
4. Натиснути кнопку поточної команди.
5. Викликати з контекстного меню команду **Прервать команду**.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Де розташовується початок абсолютної системи координат у файлі *Чертеж КОМПАС- 3D V12*?
2. В яких випадках використовують локальну систему координат?
3. Створити локальну систему координат.
4. Які параметри називають чисельними?
5. Призначення кнопки ?
6. Які параметри називають нечисельними?
7. Як ввести чисельні параметри?
8. Як зафіксувати введений параметр?
9. Які потрібно виконати дії, щоб відмінити фіксацію параметра?

10. Як вводять нечисельні параметри?
11. Що називають фантомом?
12. Особливості побудови об'єктів з однаковими параметрами.
13. Назвати способи відміни дії поточної команди?
14. Призначення кнопки ?
15. Як активізувати поле для вводу параметра?
16. Як відмінити фіксацію параметрів?

РОЗДІЛ 4. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТОЧНОСТІ ПОБУДОВ

Масштаб зображення формату на екрані менший за його реальні розміри, тому виконуючі побудови важко визначити чи точно встановлено курсор у потрібну точку об'єкта. Наприклад, потрібно побудувати два перпендикулярних відрізка. Якщо визначати точку перетину відрізків «на око» (рис. 38, а), то при збільшенні масштабу зображення можна побачити, що відрізки не перетинаються (рис. 38, б).



Рис. 38


Система забезпечує точність побудов за допомогою прив'язок.

Прив'язка – це точна установка курсору в будь-яку точку об'єкта. Якщо не використовувати прив'язки, то це впливає на точність створення об'єктів. КОМПАС-3D V12 надає можливість прив'язуватися до характерних точок (перетину, кінця відрізка, центр і т.д.) та об'єктів (за нормаллю, за напрямленням осей координат).

Передбачено два різновиди прив'язок – *глобальні* (які діють за замовчанням) та *локальні* (одноразові). Якщо активна будь-яка локальна прив'язка, глобальна не діє.

4.1. ГЛОБАЛЬНА ПРИВ'ЯЗКА

Глобальна прив'язка, якщо вона встановлена, діє постійно при вводити та редагуванні об'єктів. Наприклад, якщо включена глобальна прив'язка до перетину, то при вводити точки система автоматично шукає найближчий перетин у межах курсору.

Після того, як нажати кнопку *Установка глобальних привязок*  на панелі *Текущее состояние* (рис. 9), відкриється діалогове вікно *Установка глобальних привязок* (рис. 39).

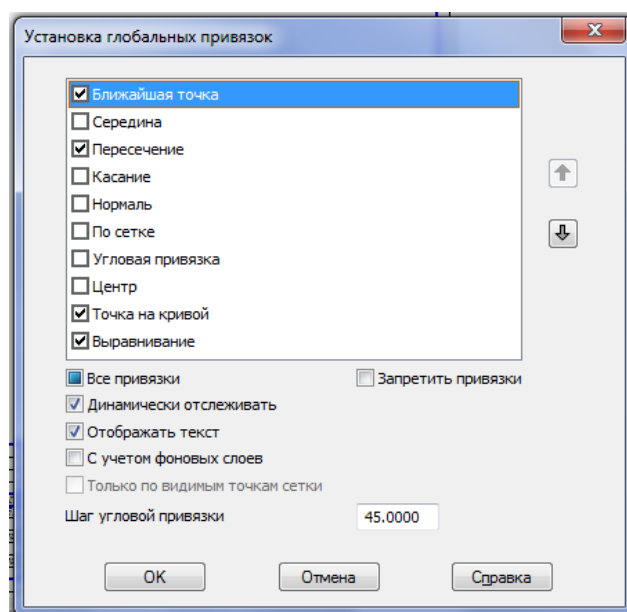




Рис. 39


У цьому діалоговому вікні включають або виключають глобальні прив'язки, встановлюють додаткові налаштування.

Відключити дію глобальних прив'язок, а потім включити їх знову в попередньому складі, можна, якщо нажати кнопку *Запретить/разрешить действие глобальных привязок*  на панелі *Текущее состояние* (рис. 9).

Одночасно можуть діяти декілька глобальних прив'язок, але спрацьовує більш пріоритетна. Пріоритет залежить від того, яке місце займає

прив'язка в списку діалогового вікна *Установка глобальних прив'язок* (рис. 39). Пріоритет, тобто положення в списку, змінюється за допомогою кнопок зі стрілками:

1) кнопка *Переместить вверх*  служить для підвищення пріоритету прив'язки (рис. 39);

2) кнопка *Переместить вниз*  служить для зниження пріоритету (рис. 39).

При побудові креслення буває зручно коли назва, активної в поточний момент прив'язки, відображається біля курсору. Для цього потрібно в діалоговому вікні *Установка глобальних прив'язок* (рис. 39), включити кнопку *Отображать текст*.

4.2. ЛОКАЛЬНА ПРИВ'ЯЗКА

Локальну прив'язку потрібно визивати кожен раз при вводі точки. Після того, як вибраний варіант прив'язки спрацював, система «не запам'ятовує», який це був варіант. Доступ до меню локальних прив'язок здійснюється за допомогою *контекстного меню* (рис. 40).

Локальна прив'язка є більш пріоритетною, чим глобальна. При ви-клику, будь-яка локальна прив'язка відміняє глобальні на час своєї дії.

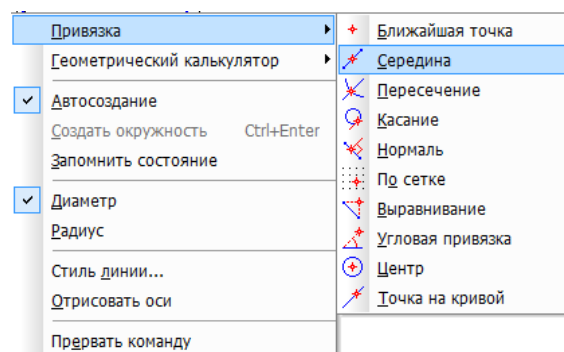


Рис. 40

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Як забезпечується точність побудов у КОМПАС- 3D V12?
2. Що називають прив'язкою у КОМПАС- 3D V12? Назвати їх види.
3. Як активізувати глобальні прив'язки?
4. Яка кількість глобальних прив'язок може діяти одночасно? Яка з них є пріоритетною?
5. Як активізувати локальну прив'язку?
6. Якщо одночасно діють локальна і глобальна прив'язки, то яка з них є пріоритетною?

РОЗДІЛ 5. СТВОРЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

До геометричних об'єктів у системі КОМПАС- 3D V12 відносяться: точки, прямі, відрізки, кола, еліпси, дуги, багатокутники, ламані, криві Безе, NURBS, штрихування та заливки, еквідистанти, контури. У системі КОМПАС- 3D V12 лінійні геометричні об'єкти (відрізки, ламані лінії та багатокутники) називають *кривими*.

Кнопки виклику команд побудови геометричних об'єктів розташовані на *Інструментальній панелі Геометрія* (рис. 12).

5.1. СТИЛІ ГЕОМЕТРИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Для того, щоб зручно було читати креслення, геометричні об'єкти мають різну товщину, колір і зображення. Набір цих характеристик об'єкта називають *стилем об'єкта*.

Кожен геометричний об'єкт у системі КОМПАС- 3D V12 має свій стиль за замовченням, який відображається в полі *Стиль* на *Панелі свойств* (рис. 35).

Зміна стилю

Системою передбачено стилі ліній, які відповідають зображенню та найменуванню ліній встановлених ГОСТ 2.303 - 68.

Змінити стиль геометричного об'єкту можна декількома способами.

Перший спосіб. Виділити об'єкт і виконати команду **Сервіс – Змінити стиль** (рис. 41).

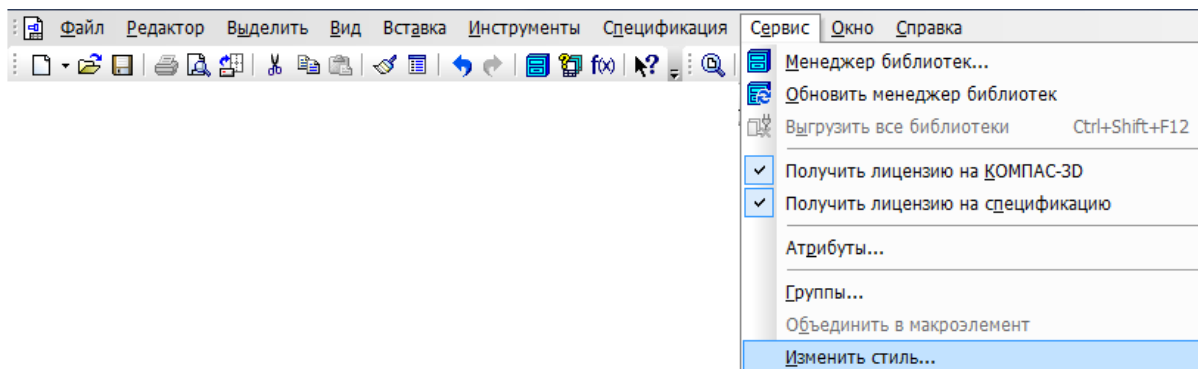


Рис. 41

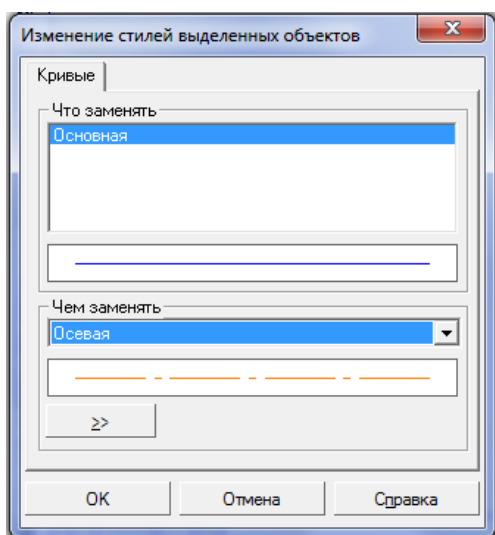



Рис. 42

У діалоговому вікні *Изменение стилей выделенных объектов* (рис. 42) роблять заміну стилю. Наприклад, відрізок зображено основною лінією. Необхідно її замінити на осьову лінію. Клацнути в полі *Чем заменить* і вибрати зі списку необхідний стиль *Осевая* (рис. 42). Нажати кнопку **OK**.

Другий спосіб. У полі *Стиль* на *Панели свойств* зі списку вибрати необхідний стиль (рис. 43).

Нажати кнопку *Создать объект*  на *Панели свойств* або клацнути на об'єкті.

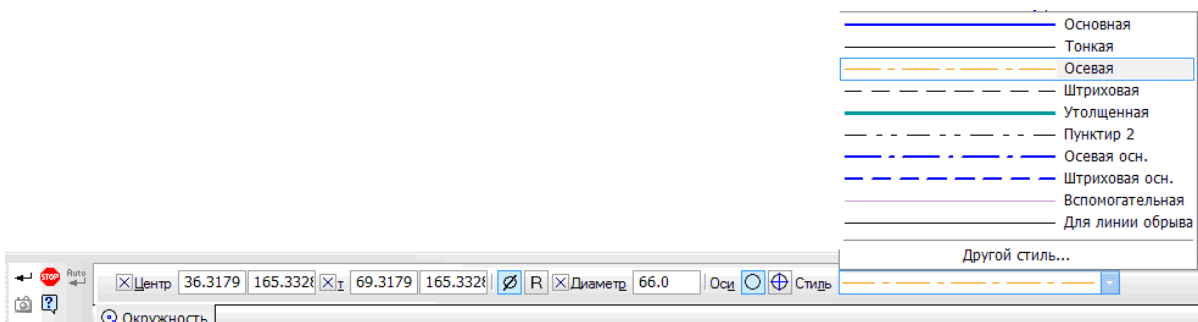


Рис. 43

Налаштування відображення

Щоб налаштувати параметри відображення на екрані та папері системних стилів ліній, виконати команду **Сервис – Параметры... – Система – Графический редактор – Системные линии**. У діалоговому вікні *Параметры* встановлюють необхідні характеристики (рис. 44)

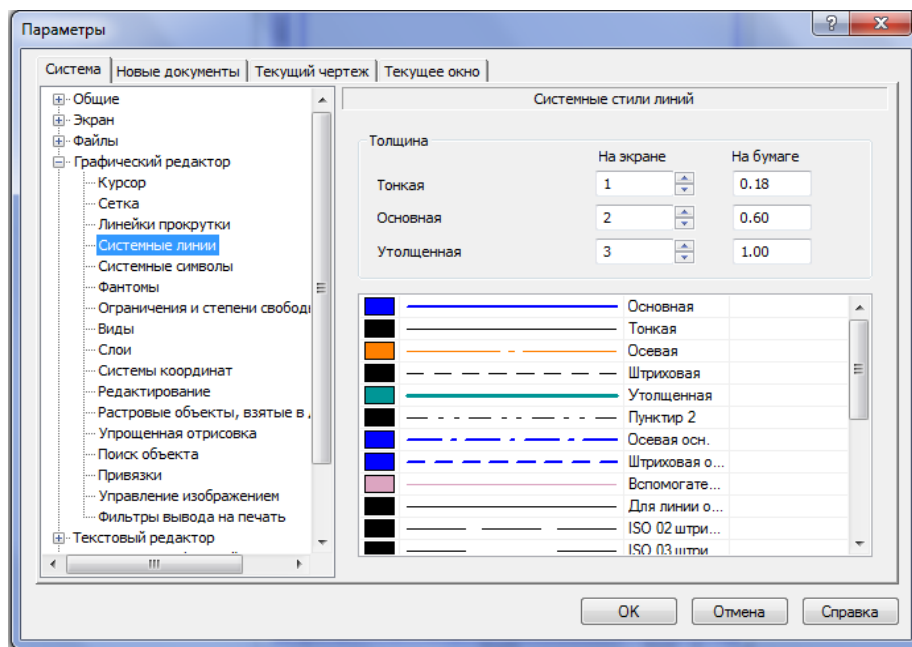



Рис. 44

5.2. ОРТОГОНАЛЬНОЕ КРЕСЛЕННЯ

Ортогональне креслення використовується для побудови горизонтальних і вертикальних відрізків, позначень ступінчатих розрізів.





За допомогою кнопки **Ортогональное черчение**  на панелі *Текущее состояние* (рис. 9) включають і відключають цей режим.

5.3. ПОБУДОВА ТОЧОК


Точки в системі можуть бути допоміжними об'єктами або самостійними геометричними об'єктами. Щоб точки не були допоміжними об'єктами, потрібно змінити їх стиль.

У табл. 2 наведено команди, які використовують для побудови точок. Щоб активізувати команду, потрібно натиснути відповідну кнопку.

Таблиця 2

Команди	Характеристика команди та послідовність дій
<p>Точка</p> 	<p>Побудова довільно розташованої точки.</p> <p>Вказати місце розташування точки довільно курсором або ввести її координати у полі Положение точки на <i>Панелі свойств</i>.</p>
<p>Точка по кривой</p> 	<p>Побудова декількох точок, які розбивають криву на рівні ділянки.</p> <ol style="list-style-type: none"> У полі Количество участков на <i>Панелі свойств</i> ввести кількість ділянок, на які потрібно розбити криву. Вказати курсором криву, яку потрібно розбити на ділянки. Якщо крива замкнена, після її виділення, вказати розташування першої точки.
<p>Точки пересечения двух кривых</p> 	<p>Побудова точки в місці перетину двох кривих.</p> <ol style="list-style-type: none"> Вказати курсором одну з кривих, що перетинаються. Вказати другу криву. У місцях перетину кривих з'являться точки.
<p>Все точки пересечения кривой</p> 	<p>Побудова точок у місцях перетину декількох кривих. Вказати курсором одну з кривих, що перетинаються.</p>

Закінчення табл. 2







Команди	Характеристика команди та послідовність дій
	Після цього у місцях перетину її з іншими кривими з'являться точки.
<p data-bbox="236 600 448 768">Точка на заданном расстоянии</p> 	<p data-bbox="512 416 1394 517">Побудова на кривій точок, які розташовуються на заданій відстані одна від одної.</p> <ol data-bbox="512 539 1394 1037" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="512 539 1394 707">1. Ввести значення відстані між точками в полі Расстояние на Панели свойств, а у полі Количество точек – їх кількість. <li data-bbox="512 730 791 775">2. Вказати криву. <li data-bbox="512 797 1394 898">3. Вказати розташування на кривій першу (базову) точку або ввести її координати. <li data-bbox="512 920 1394 1037">4. З'являться фантоми точок на кривій. Зафіксувати їх.

5.4. ПОБУДОВА ДОПОМІЖНИХ ПРЯМИХ




Коли креслять на папері, спочатку наносять тонкі лінії, які потім обводять основними лініями, щоб сформувати контур деталі. Також їх використовують для зображення ліній зв'язку, розмітки.

У КОМПАС- 3D V12 замість тонких ліній використовують допоміжні прямі. Стиль допоміжних прямих змінити не можливо і на друк не виводяться. Допоміжні прямі не мають фіксованої довжини.

У табл. 3 наведено команди, які використовують для побудови допоміжних прямих. Щоб активізувати команду, потрібно натиснути відповідну кнопку.





Команди	Характеристика команди
<p>Вспомогательная прямая</p> 	<p>Побудова довільно розташованої прямої.</p> <p>Існує два способи побудови.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вказати довільно курсором або ввести координати першої та другої точки, які належать прямій. 2. Вести значення кута нахилу прямої в полі <i>Угол</i> на <i>Панели свойств</i>. Зафіксувати фантом прямої.
<p>Горизонтальная прямая</p> 	<p>Побудова горизонтальної прямої. Приклад побудови наведено в розділі 10, п. 10.1.6.</p>
<p>Вертикальная прямая</p> 	<p>Побудова вертикальної прямої. Приклад побудови наведено в розділі 10, п. 10.1.4.</p>
<p>Параллельная прямая</p> 	<p>Побудова прямої, паралельно прямолінійним об'єктам. Приклад побудови наведено в розділі 10, п. 10.1.4.</p>
<p>Перпендикулярная прямая</p> 	<p>Побудова прямої перпендикулярної іншому об'єкту.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вказати об'єкт, до якого перпендикулярна пряма. 2. Вказати на об'єкті розташування точки, через яку пройде пряма. 3. З'явиться фантом прямої. Зафіксувати його.
<p>Касательная прямая через внешнюю точку</p> 	<p>Побудова прямої дотичної до об'єкту і яка проходить через точку, що задана поза об'єктом.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вказати об'єкт, до якого пряма дотична. 2. Вказати на об'єкті розташування точки, через яку пройде пряма. 3. З'являться фантоми прямих. Активізувати та зафіксувати потрібний фантом.

Закінчення табл. 3



Команди	Характеристика команди
<p><i>Касательная прямая через точку кривой</i></p> 	<p>Побудова прямої дотичної до об'єкту і яка проходить через точку, що належить об'єкту.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вказати об'єкт. 2. Задати координати точки дотику, а можна задати положення точки довільно за допомогою курсору. 3. З'являться фантоми прямих. Активізувати та зафіксувати потрібний фантом.
<p><i>Прямая, касательная к двум кривым</i></p> 	<p>Побудова прямої дотичної до двох об'єктів.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вказати першу криву, до якої пряма дотична. 2. Вказати другу криву. 3. З'являться фантоми прямих. Активізувати та зафіксувати потрібний фантом.
<p><i>Биссектриса</i></p> 	<p>Побудова бісектриси кута.</p> <p>Вказати сторони кута. З'являться фантоми бісектрис кута. Активізувати та зафіксувати потрібний фантом.</p>

5.5. ПОБУДОВА ВІДРІЗКІВ

У табл. 4 наведено команди, які використовують для побудови відрізків. Щоб активізувати команду, потрібно натиснути відповідну кнопку.

Команди	Характеристика команди
<p data-bbox="284 409 432 450">Отрезок</p> 	<p data-bbox="536 286 1023 327">Побудова довільного відрізка.</p> <p data-bbox="536 349 991 389">Існує два способи побудови.</p> <ol data-bbox="536 412 1394 645" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="536 412 1394 517">1. Вказати курсором або ввести координати першої та другої точки, які належать відрізку. <li data-bbox="536 539 1394 645">2. Вести значення довжини та кута нахилу відрізка. Зафіксувати фантом відрізка.
<p data-bbox="233 678 480 779">Параллельный отрезок</p> 	<p data-bbox="536 678 1394 779">Побудова відрізка паралельного прямолінійним об'єктам.</p> <ol data-bbox="536 801 1394 1034" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="536 801 1394 907">1. Вказати об'єкт, паралельно якому будують відрізок. <li data-bbox="536 929 1394 1034">2. Задати значення довжини відрізка та відстані до об'єкту. Зафіксувати фантом відрізка.
<p data-bbox="220 1059 493 1160">Перпендикулярный отрезок</p> 	<p data-bbox="536 1059 1394 1160">Побудова відрізка перпендикулярно іншому об'єкту.</p> <ol data-bbox="536 1182 1394 1485" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="536 1182 1394 1288">1. Вказати об'єкт, перпендикулярно якому будують відрізок. <li data-bbox="536 1310 1394 1350">2. Ввести значення довжини відрізка. <li data-bbox="536 1373 1394 1485">3. Вказати курсором або ввести координати точки, через яку пройде відрізок. Зафіксувати його фантом.
<p data-bbox="236 1507 477 1742">Касательный отрезок через внешнюю точку</p> 	<p data-bbox="536 1507 1190 1547">Побудова відрізка дотичного до об'єкту.</p> <ol data-bbox="536 1570 1394 1872" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="536 1570 1394 1610">1. Вказати об'єкт, до якого відрізок дотичен. <li data-bbox="536 1632 1394 1738">2. Вказати початкову точку відрізка поза об'єктом або ввести його довжину. <li data-bbox="536 1760 1394 1872">3. З'являться фантоми відрізків. Активізувати та зафіксувати потрібний фантом.

Закінчення таблиці 4

Команди	Характеристика команди
<p>Касательный отрезок через точку кривой</p> 	<p>Побудова відрізка дотичного до об'єкту і який проходить через точку, що належить об'єкту.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вказати об'єкт. 2. Задати координати точки дотику або вказати її розташування курсором довільно. 3. Задати значення довжини та кута нахилу відрізка. 4. З'явиться фантом відрізка. Зафіксувати його.
<p>Отрезок, касательный к двум кривым</p> 	<p>Побудова відрізка дотичного до двох кривих. Вказати об'єкти, до яких відрізок дотичен. З'являться фантоми відрізків. Активізувати та зафіксувати потрібний фантом.</p>

Щоб побудувати відрізок потрібно у полі *Длина* на *Панелі свойств* ввести значення його довжини, а у полі *Угол* – значення кута нахилу (рис. 45).

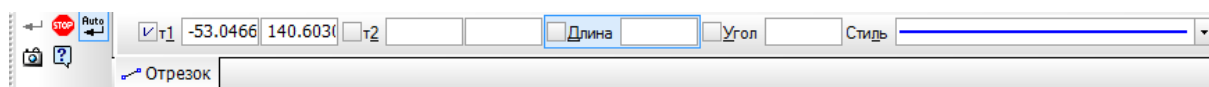


Рис. 45





Координати початкової та кінцевої точок вводять у полях на *Панелі свойств*.

При побудові паралельного відрізка в полі *Расстояние* на *Панелі свойств* вводять значення відстані до базового об'єкту.




5.6. ПОБУДОВА КІЛ



У табл. 5 наведено команди, які використовують для побудови кіл. Щоб активізувати команду, потрібно натиснути відповідну кнопку.



Таблиця 5

Команда	Характеристика команди
<p>Окружность</p> 	<p>Побудова довільного кола.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ввести значення діаметру або радіусу кола. 2. Вказати курсором довільно розташування центра кола або ввести його координати. Зафіксувати фантом кола.
<p>Окружность по трем точкам</p> 	<p>Побудова кола, яке проходить через три точки.</p> <p>Задати розташування трьох точок, через які проходить кола. Діаметр кола та координати його центра будуть визначені автоматично.</p>
<p>Окружность с центром на объекте</p> 	<p>Побудова кола, центр якого розташовано на кривій.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вказати об'єкт, на якому буде розташовано центр кола. 2. Ввести значення радіуса або діаметр кола. 3. Вказати курсором довільно розташування точки, через яку пройде коло або ввести її координати. З'явиться фантом кола. Зафіксувати його.
<p>Окружность, касательная к кривой</p> 	<p>Побудова кола дотичного до кривої.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вказати об'єкт, до якого коло дотичне. 2. Вказати довільно точку дотику курсором або ввести її координати. 3. Ввести значення діаметру або радіусу кола. З'являться фантоми кіл. Активізувати та зафіксувати потрібний фантом.

Закінчення таблиці 5

Команда	Характеристика команди
<p>Окружность, касательная к двум кривым</p> 	<p>Побудова кола дотичного до двох кривих.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вказати об'єкти, до яких коло дотичне. 2. Вказати курсором точки дотику. З'являться фантоми кіл. Активізувати та зафіксувати потрібний фантом.
<p>Окружность касательная к трем кривым</p> 	<p>Побудова кола дотичного до трьох кривих.</p> <p>Вказати послідовно об'єкти, до яких коло дотичне. З'являться фантоми кіл. Активізувати та зафіксувати потрібний фантом.</p>
<p>Окружность по двум точкам</p> 	<p>Побудова кола, яке проходить через дві точки.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вказати об'єкти, до яких коло дотичне. 2. Задати розташування першої точки кола. 3. Вести значення діаметру або радіусу кола. 4. Задати розташування другої точки кола. З'являться фантоми кіл. Зафіксувати їх.

Якщо задано діаметр кола, то потрібно натиснути кнопку **Діаметр**  на *Панелі свойств* і в полі ввести значення. Якщо задано радіус кола, то потрібно натиснути кнопку **Радіус**  і в полі ввести значення.





За замовченням коло будується без осьових ліній. На *Панелі свойств* буде включена кнопка **Без осей** . Для того, щоб побудувати коло з осьовими лініями, потрібно натиснути кнопку **С осями** . Приклад побудови наведено в розділі 10, п. 10.1.4.

Осьові лінії не пов'язані з колом і при редагуванні не перебудовуються.


5.7. ПОБУДОВА ДУГ



У табл. 6 наведено команди, які використовують для побудови дуг. Щоб активізувати команду, потрібно натиснути відповідну кнопку.

Таблиця 6

Команди	Характеристика команди
<p><i>Дуга</i></p> 	<p>Побудова довільної дуги.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ввести значення діаметру або радіусу дуги. 2. Вказати курсором довільно розташування центра кола або ввести його координати. 3. Вказати розташування початкової та кінцевої точки дуги.
<p><i>Дуга по двом точкам</i></p> 	<p>Побудова дуги, яка проходить через дві точки.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ввести значення діаметру або радіусу дуги. 2. Вказати розташування двох точок, через які проходить дуга.
<p><i>Дуга, касательная к кривой</i></p> 	<p>Побудова дуги, яка дотична до кривої.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вказати об'єкт, до якого дуга дотична. 2. Вказати курсором розташування точки дотику. 3. Ввести значення діаметру або радіусу дуги. 4. Вказати розташування кінцевої точки дуги. <p>З'являться фантоми дуг. Зафіксувати потрібний фантом.</p>
<p><i>Дуга по двом точкам и углу раствора</i></p> 	<p>Побудова дуги з заданими кутом, початковою та кінцевою точками.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вести значення кута. 2. Вказати розташування початкової та кінцевої точки дуги. Координати центра та радіус дуги будуть

Закінчення таблиці 6


Команда	Характеристика команди
	визначені автоматично.
<p><i>Дуга по трем точкам</i></p> 	<p>Побудова кола, яке проходить через три точки.</p> <p>Задати послідовно розташування трьох точок, через які проходить кола. Діаметр кола та координати його центра будуть визначенні автоматично.</p>

Якщо задано діаметр дуги, то потрібно натиснути кнопку *Діаметр*  на *Панелі свойств* і в полі ввести значення. Якщо задано радіус дуги, то потрібно натиснути кнопку *Радіус*  і в полі ввести значення.


5.8. ПОБУДОВА ЕЛІПСІВ

У табл. 7 наведено команди, які використовують для побудови еліпсів. Щоб активізувати команду, потрібно натиснути відповідну кнопку.

Таблиця 7

Команди	Характеристика команди
<p><i>Еліпс</i></p> 	<p>Побудова довільного еліпсу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ввести значення довжини першої та другої піввісі еліпсу. 2. Ввести значення кута нахилу першої піввісі. 2. Вказати курсором розташування центра еліпсу.
<p><i>Еліпс по діагоналі габаритного прямокутника</i></p>	<p>Побудова еліпсу, який вписано в прямокутник.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вказати розташування першої точки діагоналі прямокутника. 2. Вказати розташування другої точки діагоналі прямокутника.

Закінчення таблиці 7

 <i>ника</i>	кутника. Довжина першої та другої піввісі еліпсу будуть визначені автоматично.
--	--

Довжину першої піввісі еліпсу вводять у полі *Длина 1*, а другої – у полі *Длина 2* на *Панелі свойств* (рис. 46). У полі *Угол* ввести значення кута.

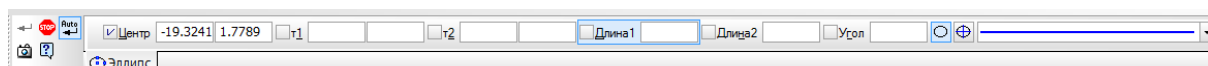






Рис. 46

5.9. ПОБУДОВА ПОСЛІДОВНОСТІ ОБ'ЄКТІВ

Для побудови послідовності відрізків, дуг і сплайнів, нажати кнопку *Непрерывный ввод объектов* . При вводі послідовності кінцева точка об'єкта автоматично стає початковою точкою наступного об'єкта. Приклад побудови надано розділі 10, п. 10.1.6. Побудована послідовність не є єдиним об'єктом. Об'єкти будуть виділятися, редагуватися та видалятися окремо.

5.10. ПОБУДОВА ЛАМАНОЇ ТА КРИВИХ


У табл. 8 наведено команди, які використовують для побудови ламаних ліній та кривих, за допомогою яких зображують лінії обриву та лекальні криві. Щоб активізувати команду, потрібно нажати відповідну кнопку.


Команди	Характеристика команди
Ломаная 	Побудова ламаної лінії, яка складається з відрізків прямої. Ламана лінія є єдиним об'єктом. Курсором послідовно вказати розташування вершин ламаної. Можна їх координати задати у відповідних полях <i>Панели свойств</i> .
NURBS 	Побудова NURBS (Non-Uniform Rational B-Spline, нерегулярний раціональний В-сплайн). Курсором послідовно вказати розташування опорних точок або задати їх координати у відповідних полях <i>Панели свойств</i> . Можна задати характеристики точок: їх вагу та порядок кривої.
Кривая Безье 	Побудова часткового випадку NURBS – кривої Безьє. Курсором послідовно вказати розташування точок, через які пройде крива, або задати їх координати у відповідних полях <i>Панели свойств</i> .

Особенности построения

За замовченням ламана лінія, NURBS та крива Безьє будуються розімкненими. У цьому випадку на *Панели свойств* буде включена кнопка

Разомкнутый объект .

Щоб побудувати замкненими вище перераховані об'єкти, натиснути кнопку **Замкнутый объект**  на *Панели свойств*.

Можна змінювати розташування вершин ламаної лінії або опорних точок кривих. Для цього виділити криву або ламану. Опорні точки будуть зображені у вигляді чорних квадратів. Підвести до потрібної точки курсор, який буде мати вигляд  і натиснути ліву клавiшу миші. Не відпускаючи клавiшу, переміщати курсор. Коли точка буде розташована у потрібному місці, відпустити клавiшу миші.

Якщо потрібно додати точки, необхідно перейти в режим редагування об'єкту (розділ 8) і клацнути лівою клавшею миші на потрібній ланці.



5.11. ПОБУДОВА БАГАТОКУТНИКІВ

Побудова прямокутників

Багатокутники в КОМПАС- 3D – це об'єкти, а не набір відрізків. Виділяється, редагується та видалюється не одна сторона багатокутника, а весь об'єкт цілком.

У табл. 9 наведено команди, які використовують для побудови прямокутників. Щоб активізувати команду, потрібно натиснути відповідну кнопку.

Таблиця 9

Команди	Характеристика команди
<p><i>Прямоугольник</i></p> 	<p>Побудова довільного прямокутника. Два способи побудови.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вказати довільно курсором або ввести координати першої та другої вершини прямокутника. Висота та ширина прямокутника визначається автоматично. 2. Вести значення висоти та ширини прямокутника.
<p><i>Прямоугольник по центру и вершине</i></p> 	<p>Побудова прямокутника зі заданим центром та вершиною.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вказати розташування центра прямокутника. 2. Вказати розташування одної з вершин прямокутника. Висота та ширина прямокутника будуть визначенні автоматично. 3. Можна задати висоту та ширину прямокутника.

Висоту прямокутника вводять у полі **Висота** на *Панелі свойств* (рис. 47), а ширину – у полі **Ширина**.

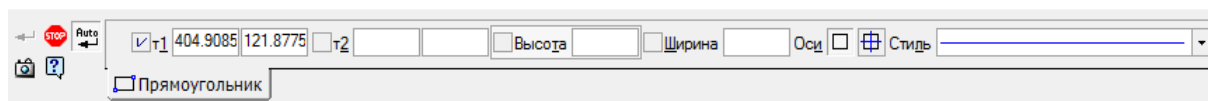


Рис. 47

Побудова правильних багатокутників

Щоб активізувати команду, потрібно натиснути кнопку **Многоугольник**



Послідовність побудови.

1. У полі **Количество вершин** на *Панелі свойств* (рис. 48) задати кількість вершин багатокутника.

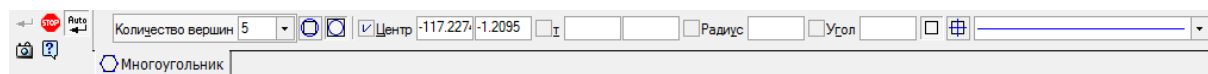



Рис. 48



2. Вибрати спосіб побудови багатокутників.

Існує два способи побудови багатокутників: за вписаним та описаним колом. За замовченням багатокутник будується за вписаним колом. На

Панелі свойств буде активна кнопка **По вписанной окружности** .

Щоб перейти до іншого способу побудови, потрібно натиснути кнопку **По описанной окружности**  (рис. 48).



3. Вказати довільно курсором розташування центра багатокутника або ввести його координати у відповідних полях *Панелі свойств* (рис. 48).


4. Якщо задано діаметр кола, то потрібно натиснути кнопку **Діаметр**  на **Панелі властивостей** і в полі ввести значення. Якщо задано радіус кола, то потрібно натиснути кнопку **Радіус**  і в полі ввести значення.

5. У полі **Угол первой вершины** ввести значення кута нахилу багатокутника (рис. 48).

Кут нахилу багатокутника – це кут між віссю абсцис поточної системи координат і радіус-вектором, який проведено з центру багатокутника до його першої вершини (коло описано) або до середини першої сторони (коло вписано).


6. Побудувати осьові лінії.

За замовченням багатокутник будується без осьових ліній. На **Панелі властивостей** буде включена кнопка **Без осей**  (рис. 48). Щоб побудувати багатокутник з осьовими лініями, потрібно натиснути кнопку **С осями**  (рис. 48).

З осьовими лініями можна побудувати багатокутник тільки з парною кількістю кутів. При непарній кількості кутів центр позначено **Условное обозначение в виде крестика** .

5.12. ПОБУДОВА ФАСОК

Щоб побудувати фаску, потрібно натиснути кнопку **Фаска** .


Щоб побудувати фаски на кутах об'єктів: контур, ламана лінія, багатокутник, необхідно натиснути кнопку **Фаска на углах объекта** .

Послідовність побудови та параметри.

1. Вибрати спосіб побудови фаски за допомогою кнопок групи **Тип:**

 **Фаска по двом длинам** ;  **Фаска по длине и углу.**

2. Ввести параметри фаски.

Якщо активована команда  **Фаска по длине и углу**, то вводять значення довжини фаски на першому об'єкті в полі *Длина 1* і в полі *Угол* – значення кута нахилу твірної на *Панели свойств* (рис. 49).

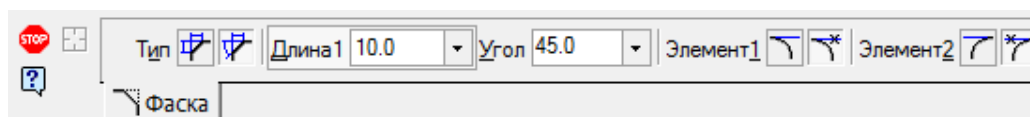









Рис. 49

Якщо активована команда  **Фаска по двум длинам**, то у відповідних полях на *Панели свойств* вводять значення довжини фаски на першому та другому об'єкті.

3. Якщо активна команда **Фаска** , то потрібно враховувати наступні особливості побудови фаски: з видаленням частини об'єктів (нажати кнопку **Усекать элемент** ) або без видалення (кнопка **Не усекать элемент** ) (рис. 49).

Якщо активна команда **Фаска на углах объекта** , то за замовченням фаска будується тільки на одному куті. У цьому випадку на *Панели свойств* включена кнопка **На указанном угле** . Щоб фаски із заданими параметрами будувались на всіх кутах контуру, нажати кнопку **На всех углах контура** .

4. Вказати послідовно перший та другий об'єкти, між якими потрібно побудувати фаску.

Приклад побудови наведено в розділі 10, п. 10.1.6.

5.13. ПОБУДОВА ОКРУГЛЕНЬ

Щоб побудувати округлення, потрібно натиснути кнопку *Скругление*



Щоб побудувати округлення на кутах об'єктів: контур, ламана лінія, багатокутник, необхідно натиснути кнопку *Скругление на углах объекта*

Послідовність побудови та параметри.

1. У полі *Радіус* на *Панелі свойств* ввести значення радіусу дуги округлення (рис. 50).

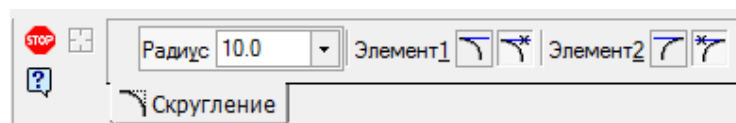


Рис. 50


2. Встановити спосіб побудови округлення з видаленням частини об'єкта або без видалення (рис. 50). Приклад побудови наведено в розділі 10, п.10.1.6.

3. Вказати два об'єкти, між якими будується округлення.

5.14. ПОБУДОВА ЕКВІДІСТАНТ


Щоб побудувати еквідистанту любого геометричного об'єкту, натиснути кнопку *Эквидистанта кривой*

Вказати об'єкт, еквідистанту якого потрібно побудувати. На екрані з'явиться фантом. Налаштувати параметри еквідистанти й натиснути кнопку *Создать объект*

Якщо потрібно побудувати еквідистанту замкненого контуру, потрібно натиснути кнопку *Еквідистанта по стрелке* .

5.15. ШТРИХУВАННЯ ТА ЗАЛИВКА

Штрихування

Щоб заштрихувати розріз або переріз потрібно натиснути кнопку *Штриховка* . Потім задати параметри та межі областей, які потрібно заштрихувати. Межі штрихування можна задавати автоматично або вручну. Одночасно можна задавати декілька областей. Межами штрихування можуть бути системні лінії стилей *Основная* та *Для линии обрыва*. Автоматичне завдання меж штрихування є режимом за замовченням. Щоб активізувати цей режим, потрібно вказати точку в середині області, яку потрібно заштрихувати (рис. 51).

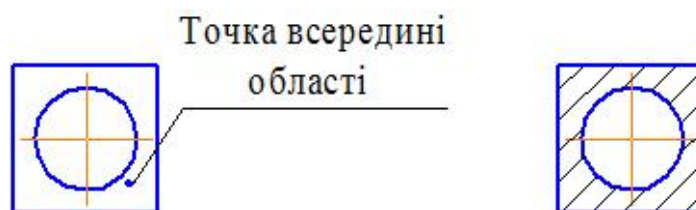




Рис. 51

Система автоматично визначить найближчі межі, всередині яких вказана точка, й побудує фантом штрихування. Автоматичне завдання використовують, якщо контур замкнений. В інших випадках використовують режим ручного завдання меж штрихування або послідовним обходом контурів геометричних об'єктів.

Щоб перейти в режим ручного завдання меж штрихування, потрібно натиснути кнопку *Ручное рисование границ* . Потім послідовно вказати

вершини ламаної лінії, яка обмежує область.

Завдання меж області послідовним обходом контурів геометричних об'єктів, що перетинаються виконується за допомогою команди **Обход границь по стрелке** . За допомогою елементів керування *Панели свойств* (рис. 52) налаштовують параметри штрихування. Їх опис надано в табл. 10

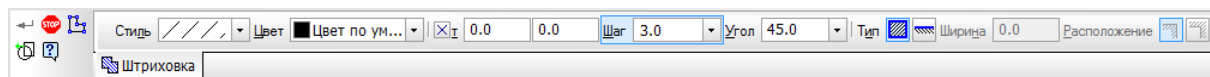



Рис. 52


Таблица 10

Елемент	Опис
Стиль	Список стилів штрихування встановлених ГОСТ.
Цвет	Список кольорів ліній штрихування або заливки.
Базовая точка	Поле для вводу координат умовної точки початку штрихування.
Елемент	Опис
Шаг	Поле для вводу значення кроку лінії штрихування.
Угол	Поле для вводу значення кута повороту штрихування навколо базової точки.
Тип заповнення	
Область 	Заповнення штрихуванням всієї області всередині меж.
Полоса 	Розташування штрихування смугою вздовж межі.
Елементи, які наведені нижче, доступні, якщо активна кнопка  .	
Ширина	Поле вводу ширини смуги штрихування.
Расположение 	Розташування штриховки зліва від межі.




Коли всі параметри штрихування будуть задані, натиснути кнопку **Создать объект**  на *Панели свойств* (рис. 52).

Заливка

Щоб залити кольором область, натиснути кнопку **Заливка** . Задати межі та параметри. Способи завдання меж такі ж самі, як і при створенні штрихування. До параметрів заливки відноситься колір, тип заливки, координати початкової точки. Для їх налаштування використовують елементи керування, що розташовані на *Панели свойств*.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які об'єкти у КОМПАС- 3D називають геометричними? Які з них називають кривими?
2. Як змінити стиль зображення геометричних об'єктів?
3. Призначення кнопки ?
4. В яких випадках використовують допоміжні прямі?
5. На якій панелі розташовані кнопки виклику команд, що призначені для побудови геометричних об'єктів?
6. Яку потрібно натиснути кнопку, щоб активізувати команди побудови горизонтальної допоміжної прямої?
7. Яку потрібно натиснути кнопку, щоб активізувати команди побудови довільного відрізка?
8. Які потрібно задати параметри, щоб побудувати відрізок? На якій панелі вводять їх значення?
9. Побудувати два паралельних відрізка довжиною 50 мм. Відстань між ними 20 мм.


10. Яку потрібно натиснути кнопку, щоб активувати команду побудови кола?
11. Побудувати коло діаметром 60 мм.
12. Яку потрібно натиснути кнопку, щоб активувати команду побудови багатокутника?
13. Що називають кутом нахилу багатокутника?
14. В якому випадку при побудові багатокутника недоступна команда *С* *осями*?
15. Яку потрібно натиснути кнопку, щоб активувати команду побудови штрихування?
16. Якими способами можна задати межі штрихування?
17. Коли використовують автоматичне завдання меж штрихування?

РОЗДІЛ 6. НАНЕСЕННЯ РОЗМІРІВ ТА ПОЗНАЧЕНЬ

Основна мета системи КОМПАС-3D – це спрощення процесу створення та випуску креслярської документації у відповідності до ГОСТів. Тому в системі, крім команд створення геометричних об'єктів, передбачено набір команд, які дозволяють наносити на кресленні розміри, шорткстість поверхонь, позначення ліній розрізу, виносні лінії, допуски форм і т.д. Для зручності, в системі КОМПАС-3D передбачено автоматичне нанесення розмірних написів.




6.1. ЛІНІЙНІ РОЗМІРИ

КОМПАС-3D підтримує всі передбачені ГОСТами типи лінійних розмірів.




Команди нанесення розмірів розташовані в меню **Инструменты – Размеры**, а кнопки виклику команд – на **Инструментальной панели Размеры**  (рис. 13).

У табл. 11 наведено команди, які використовують для нанесення лінійних розмірів. Щоб активізувати команду, потрібно натиснути відповідну кнопку.


Таблица 11

Команди		Характеристика команди
<i>Линейный размер</i>		Нанесення звичайного лінійного розміру.
<i>Линейный от общей базы</i>		Нанесення групи лінійних розмірів із загальною базою.
<i>Линейный цепной</i>		Нанесення ланцюжка лінійних розмірів.

Закінчення табл.11




Команди		Характеристика команди
<i>Линейный с общей размерной линией</i>		Нанесення групи лінійних розмірів із загальною розмірною лінією.
<i>Линейный с обрывом</i>		Створення лінійної розмірної лінії з обривом.
<i>Линейный от отрезка до точки</i>		Нанесення розмірної лінії між відрізком і точкою.


Послідовність дій при нанесенні лінійних розмірів однакова для всіх типів (приклад наведено в розділі 10, п. 10.2).

1. Вказати курсором точки виходу виносних ліній (точки прив'язки) **t1** і **t2**. Можна задати їх координати у відповідних полях на *Панелі свойств* або визначити автоматично. Для цього потрібно натиснути кнопку **Выбор базового объекта**  на *Панелі свойств* і вказати курсором потрібний об'єкт.

Якщо активна команда *Линейный с обрывом*, то вказується відрізок від якого наноситься розмір.

2. Встановити орієнтацію розмірної лінії.

За замовченням розмірна лінія розташовується паралельно відрізку, який проходить через точки прив'язки. У цьому випадку на *Панелі свойств* у групі **Тип** активна кнопка **Параллельно объекту** . Щоб розташувати розмірну лінію горизонтально потрібно натиснути кнопку **Горизонтальный** , а вертикально – кнопку **Вертикальный** .




Іноді потрібно нахилити виносні лінії. Для цього потрібно натиснути кнопку **Наклонить размер**  на *Панелі свойств*. Ця кнопка доступна, якщо вказані точки прив'язки, виключена кнопка **Автосоздание объекта** й розмір наноситься паралельно об'єкту.

3. Якщо необхідно, можна відредагувати розмірний напис. За замовченням значення розмірного напису автоматично відображається у полі *Текст* на *Панелі свойств*.




4. Вказати курсором розташування точки **тЗ**, яка визначає положення розмірної лінії.


6.2. ДІАМЕТРАЛЬНІ ТА РАДІАЛЬНІ РОЗМІРИ

Діаметральний розмір

Щоб нанести діаметральний розмір, натиснути кнопку *Діаметральний розмір* . Вказати курсором коло, розмір якого потрібно проставити. За замовченням ставиться повна розмірна лінія. При цьому в групі **Тип діаметрального розміра** включена кнопка *Полная размерная линия*  на *Панелі свойств*. Якщо потрібно нанести лінію з обривом, натиснути кнопку *Размерная линия с обрывом* . Відредагувати розмірний напис і зафіксувати розмірну лінію.

Радіальний розмір

Щоб нанести радіальний розмір, натиснути кнопку *Радіальний розмір*  і вказати дугу. За замовченням створюється розмірна лінія від центру, а на *Панелі свойств* буде включена кнопка *Радіальний розмір от центра окружности* . У цьому випадку довжина розмірної лінії дорівнює радіусу дуги й її не можна змінити. Якщо в процесі постановки розмірної лінії, потрібно змінювати її довжину, то необхідно натиснути кнопку *Радіальний розмір не от центра окружности* . Якщо необхідно, відредагувати розмірний напис і зафіксувати.

Щоб створити радіальний розмір зі зломом, натиснути кнопку *Радіальний розмір с изломом* .

6.3. КУТОВІ РОЗМІРИ

У табл. 12 наведено команди, які використовують для нанесення кутових розмірів. Щоб активізувати команду, потрібно натиснути відповідну кнопку.

Таблица 12

Команди		Характеристика команди
<i>Угловой размер</i>		Нанесення звичайного кутового розміру.
<i>Угловой от общей базы</i>		Нанесення групи кутових розмірів із загальною базою.
<i>Угловой цепной</i>		Нанесення ланцюжка кутових розмірів.
<i>Угловой с общей размерной линией</i>		Нанесення групи кутових розмірів із загальною розмірною лінією.
<i>Угловой с обрывом</i>		Створення кутової розмірної лінії з обривом.

Послідовність дій при нанесенні кутових розмірів однакова для всіх типів.

1. Вказати першу сторону кута. Одна з його кінцевих точок буде першою точкою прив'язки **т1** виносної лінії.
2. Вказати другу сторону кута. Одна з його кінцевих точок буде другою точкою прив'язки **т2** виносної лінії.
3. Якщо потрібно, відредагувати розмірний напис.

4. Вказати розташування точку прив'язки розмірної лінії та розмірного напису – **т3**.

Приклад нанесення кутового розміру надано в розділі 10, п. 10.2.

Орієнтація кутового розміру відносно сторін кута визначається системою автоматично. Якщо потрібно, її можна змінити за допомогою кнопок, які розташовані на *Панелі свойств* розташовані:



Размер на минимальный угол.



Размер на максимальный угол.



Размер на угол более 180 градусов.

6.4. РОЗМІР ВИСОТИ

Щоб нанести розмір висоти на будівельних кресленнях, натиснути кнопку *Размер высоты*


Последовательность постановки размера.


1. Задати розташування точку нульового рівня **т0**.
2. Вказати точку **т1**, яка розташована на визначеній висоті. Система автоматично розраховує значення висоти відносно **т0** у метрах.
3. Задати точку **т2** розташування розмірного напису.

6.5. НАНЕСЕННЯ ПОЗНАЧЕНЬ

Команди нанесення позначень розташовані в меню **Инструменты – Обозначения**, а кнопки виклику команд – на *Инструментальной панели Обозначения* (рис. 14).

Шорсткість

Щоб нанести шорсткість поверхні, натиснути кнопку **Шероховатость**  на *Инструментальной панели Обозначения* (рис. 14).

За замовченням наноситься знак шорсткості поверхні, вид обробки якої не задано. При цьому буде включена кнопка **Без указания вида обработки**  на *Панели свойств* (рис. 53).

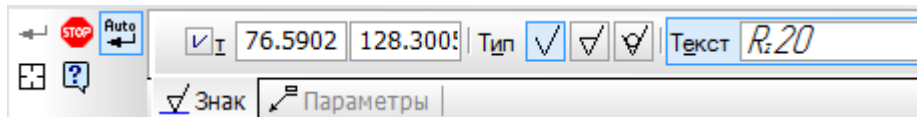




Рис. 53

Якщо потрібно позначити шорсткість поверхні, яка утворюється з видаленням шару металу, натиснути кнопку **С удалением слоя материала**  на *Панели свойств* (рис. 53). Для того, щоб позначити шорсткість поверхні, яка утворена без видалення шару металу, натиснути кнопку **Без удаления слоя металла**  (рис. 53).

Последовательность дій. Приклад нанесення шорсткості надано в розділі 10, п. 10.2.

1. Вказати поверхню, шорсткість якої потрібно нанести.
2. У полі **Текст** ввести позначення шорсткості.
3. Вказати на кривій розташування точки прив'язки знаку шорсткості. Можна задати її координати у відповідних полях *Панели свойств*.

Щоб налаштувати параметри зображення знаку шорсткості, потрібно активізувати вкладку **Параметры** на *Панели свойств* (рис. 54).

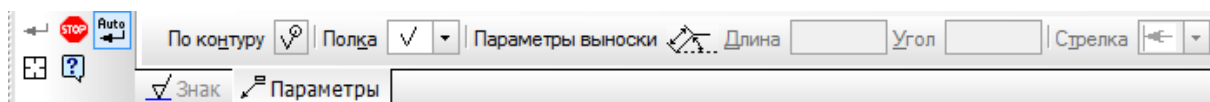







Рис. 54

Лінія-виноска та позначення позицій

У табл. 13 наведено команди, які використовують для нанесення лінії-виноски. Щоб активізувати команду, потрібно натиснути відповідну кнопку.

Таблиця 13

Команди		Характеристика команди
<i>Лінія-виноска</i>		Побудова лінії-виноски.
<i>Знак клеймення</i>		Побудова лінії-виноски для позначення клеймування.
<i>Знак маркування</i>		Побудова лінії-виноски для позначення маркування.
<i>Знак зміни</i>		Побудова лінії-виноски для позначення змін.
<i>Обозначення позицій</i>		Побудова лінії-виноски для позначення позицій

Послідовність дій.

1. Вказати курсором початкову точку лінії-виноски або ввести її координати.
2. Вказати розташування точки початку полки **t1** або ввести її координати.
3. Якщо потрібно, задати початкові точки інших відгалужень.
4. Клацнути в полі **Текст** на **Панелі властивостей**. Ввести потрібний текст у діалоговому вікні **Введіть текст**.

Коли вводяться номери позицій, додаткові полки на лінії-виноску додаються автоматично, якщо натиснути клавішу *Enter*.

5. Натиснути кнопку **Створити об'єкт** .

Щоб налаштувати параметри зображення знаку шорсткості, потрібно активувати вкладку **Параметри** на **Панелі властивостей** (рис. 55).



Рис. 55

На рис. 56 показано вкладку **Параметры** команды **Обозначение позиций** на **Панели свойств**.

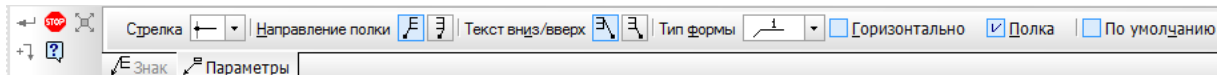



Рис. 56



Позначення лінії розрізу

Щоб позначити лінію розрізу або перерізу, натиснути кнопку **Линия разреза** .


Последовательность действий при позначенні простого розрізу.

1. Вказати розташування початкової точки лінії розрізу **t1**.
2. Вказати розташування кінцевої точки лінії розрізу **t2**.
3. У полі **Текст** на **Панели свойств** автоматично відображається текст. Якщо потрібно, його можна змінити. Для цього клацнути в полі **Текст**. Ввести потрібний текст у діалоговому вікні **Введите текст**.
4. Вибрати розташування стрілок відносно штрихів і клацнути лівою клавішею миші, тобто зафіксувати лінію розрізу.

Последовательность действий при позначенні складного розрізу.

1. Вказати розташування початкової точки лінії розрізу.
2. На **Панели свойств** натиснути кнопку **Сложный разрез**  **Панели свойств**.
3. Вказати розташування точку перегину лінії розрізу. При оформленні ступінчатого розрізу, зручно перейти в режим ортогонального креслення, нажавши кнопку **Ортогональное черчение** .

4. Вказати розташування кінцевої точки лінії розрізу.

5. Віджати кнопку . Після цього система перейде в режим позначення простого розрізу.


6. У полі **Текст** на *Панелі свойств* автоматично відображається текст. Якщо потрібно, його можна змінити. Для цього клацнути в полі **Текст**. Ввести потрібний текст у діалоговому вікні **Введіть текст**.

7. Вибрати розташування стрілок відносно штрихів і клацнути лівою клавішею миші, тобто зафіксувати лінію розрізу.

Відразу після створення лінії розрізу автоматично включається команда *Вид*. Якщо необхідно, змінити параметри виду за допомогою елементів керування на *Панелі свойств* і вказати точку прив'язки виду. У документі буде створено вид, позначення якого буде таким самим як позначення лінії розрізу. Новий вид створювати не обов'язково.


Приклад позначення складного розрізу надано в розділі 10, п. 10.1.5.

Стрілка позначення виду

Нажати кнопку **Стрілка взгляда** , щоб накреслити стрілку, яка вказує напрямок погляду.

Послідовність дій.

1. Вказати розташування початкової точки **т1** стрілки.


Якщо стрілка буде розташовуватися горизонтально або вертикально, можна перейти в режим ортогонального креслення, нажавши кнопку *Ортогональное черчение*  на панелі *Текущее состояние* (рис. 9).

2. У полі **Текст** на *Панелі свойств* автоматично відображається текст. Якщо потрібно, його можна змінити. Для цього клацнути в полі **Текст**. Ввести потрібний текст у діалоговому вікні **Введіть текст**.

3. Вказати розташування кінцевої точки стрілки **т2**. Стрілка буде зафіксована.

Відразу після створення стрілки автоматично включається команда *Вид*. Якщо необхідно, змінити параметри виду за допомогою елементів керування на *Панелі свойств* і вказати точку прив'язки виду. У документі буде створено вид, позначення якого буде таким самим як позначення стрілки, яка вказує напрямок погляду. Новий вид створювати не обов'язково. У розділі 10, п.10.1.7 детально розглянуто побудову.

Позначення винесеного елемента

Щоб нанести позначення винесеного елемента, натиснути кнопку ***Винесеного елемента*** .

Послідовність дій.

1. Вказати курсором точку, в якій буде розташовуватися центр контуру елемента. Можна задати її координати.

2. Задати параметри контуру елемента.





Якщо контур елемента має вигляд кола, ввести значення його діаметра або радіуса у відповідних полях на *Панелі свойств*. Якщо контур елемента має вигляд прямокутника, то ввести значення висоти, ширини та радіус округлення.

3. У полі ***Текст*** на *Панелі свойств* автоматично відображається текст. Якщо потрібно, його можна змінити. Для цього клацнути в полі ***Текст***. Ввести потрібний текст у діалоговому вікні ***Введіть текст***.

4. Вказати розташування точки початку полки.


Відразу після створення винесеного елемента автоматично включається команда ***Вид***. Якщо необхідно, змінити параметри виду за допомогою елементів керування на *Панелі свойств* і вказати точку його прив'язки. У документі буде створено вид, позначення якого буде таким самим як позначення винесеного елемента. Новий вид створювати не обов'язково.

Позначення центру

Для того, щоб позначити центр, потрібно натиснути кнопку **Обозначение центра** . За замовченням центр позначається двома осьовими лініями, які перетинаються. У цьому випадку включена кнопка **Две оси** . Якщо потрібно позначити центр однією лінією, натиснути кнопку **Одна ось** . Для нанесення умовного позначення натиснути кнопку **Условное обозначение в виде крестика** .

Нанесення лінії обриву

У попередніх версіях команда для побудови лінії обриву відсутня.

Щоб побудувати лінію обриву, натиснути кнопку **Волнистая линия** . Лінія обриву зображується хвилястою, яка є синусоїдою, що має цілу кількість півхвиль. Начальна **t1** та кінцева точка **t2** лежать на середній лінії синусоїди.



Параметри хвилястої лінії: координати початкової та кінцевої точок; амплітуда, довжина хвилі; довжина середньої лінії; кут між віссю X поточної системи координат і середньою лінією, напрямком зображення.

Послідовність дій.

Перший спосіб. Вказати розташування початкової **t1** і кінцевої **t2** точок відрізка середньої лінії. Довжина та кут нахилу будуть визначені автоматично.

Другий спосіб. Вказати положення початкової точки **t1** відрізка середньої лінії. Задати його довжину та кут нахилу. Розташування кінцевої точки **t2** відрізка буде визначено автоматично.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. На якій панелі розташовані кнопки виклику команд нанесення розмірів?
2. Яка особливість нанесення розмірних написів передбачена КОМПАС-3D?
3. Яку потрібно натиснути кнопку, щоб нанести лінійний розмір?
4. Які потрібно виконати дії, щоб позначити вид?
5. Яка команда активізується автоматично після фіксації стрілки погляду?
6. Яку натиснути кнопку, щоб позначити винесений елемент?
7. Призначення кнопки ?
8. Скількома способами можна нанести лінію обриву?
9. Призначення кнопки ?
10. Для того, щоб позначити шорсткість, яку потрібно натиснути кнопку?
11. Які виконують дії, щоб позначити складний розріз?
12. Послідовність дій при побудові лінії-виноски?

РОЗДІЛ 7.

ТЕКСТОВІ ОБ'ЄКТИ

До текстових об'єктів відносять написи, тексти в складі розмірних написів і позначень. Документи можна оформлювати згідно з вимогами ГОСТів ЕСКД або в довільній формі.

Текстовий редактор КОМПАС-3D мало чим відрізняється від текстового редактору MS Windows, але є й деякі відмінності, які зв'язані з розміщенням тексту та редагуванням. Головна відмінність – висота шрифтів, символів та міжстрочкові інтервали встановлюється в міліметрах, а не в points.


У текстовому редакторі доступні операції:

- 1) налаштування параметрів шрифту й абзаців;
- 2) використання стилів тексту;
- 3) вставка символів та спеціальних позначень (позначення зварних швів, допусків та ін.);
- 4) вставка формул, дробів;
- 5) створення таблиць та списків;
- 6) використання текстових шаблонів;
- 7) перевірка правопису.

7.1. НАПИСИ В ГРАФІЧНОМУ ДОКУМЕНТІ

Іноді виникає потреба доповнити графічну частину креслення поясненнями, які вводяться в формі тексту, що довільно розташовується.

Створення напису

Щоб створити напис на кресленні, потрібно виконати команду **Інструменти – Ввод текста** або натиснути кнопку **Ввод текста**  на **Інструментальній панелі Обозначения** (рис. 14). Після активації команди склад **Меню** та **Панелі свойств** зміниться (рис. 57).

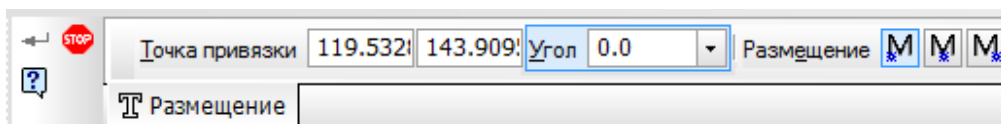


Рис. 57

Щоб ввести текст, недостатньо активізувати команду. Спочатку потрібно вказати довільно точку прив'язки тексту або ввести її координати в полі **Точка привязки** на **Панелі свойств** (рис. 57), склад якої дозволить налаштувати розміщення напису.

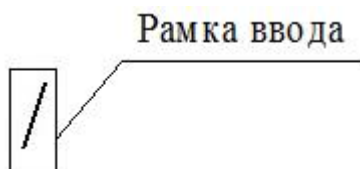


Рис. 58

Після того, як точка прив'язки тексту вказана, на екрані з'явиться рамка вводу тексту (рис. 58), в якій можна вводити текст. Склад **Панелі свойств** зміниться (рис.59).

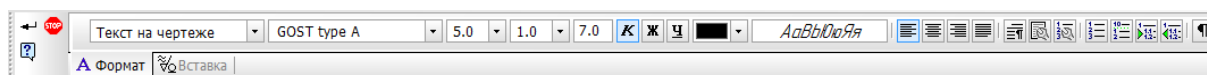




Рис. 59

За замовченням розмір рамки вводу не зафіксовано. Її розмір збільшується при вводі тексту так, щоб вмістити його повністю. Для того, щоб перейти на нову строку потрібно натиснути клавішу **Enter**. Можна зафіксувати ширину та висоту рамки, якщо натиснути кнопку **Параметры**

форматирования  на *Панели свойств*. У діалоговому вікні **Формат обекта** встановити необхідні налаштування.

Щоб текст зафіксувати, натиснути кнопку **Создать объект**  на *Панели свойств*.

Форматування написів

Щоб задати параметри тексту (стиль тексту, висоту та ГОСТ шрифту, шаг строчок та ін.) потрібно вибрати потрібну команду з меню **Формат** або вибрати необхідні параметри зі списків полів *Панели свойств* (рис. 59). Наприклад, потрібно встановити шрифт 7. Виконати команду **Формат – Шрифт** й у діалоговому вікні **Параметри шрифта** у полі **Высота** вести вручну 7 або відкрити список даного поля, нажавши кнопку зі стрілкою, і вибрати потрібне значення.

7.2. ТЕКСТ У СКЛАДІ РОЗМІРНИХ НАПИСІВ ТА ПОЗНАЧЕНЬ

При вводі написів, які входять до складу розмірів та позначень, доступні основні можливості форматування тексту. Виконуються вони так само, як при вводі написів.

Ввід та редагування розмірного напису виконується у діалоговому вікні **Задание размерной надписи** (рис. 60). Для його активації потрібно клацнути лівою клав'яшею миші в полі **Текст** (рис. 61) на *Панели свойств*, яка відкривається, якщо натиснути будь-яку кнопку *Инструментальной панели Размеры* (рис. 13).

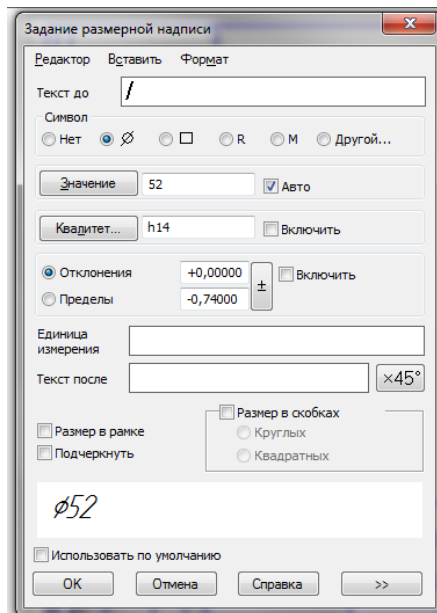


Рис. 60

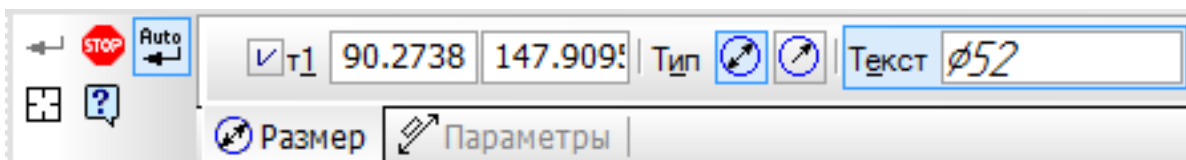


Рис. 61

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які об'єкти відносять до текстових?
2. Які операції доступні в текстовому редакторі?
3. На якій панелі розташована кнопка команди *Ввод текста*?
4. Чи можна змінювати розміри рамки вводу текста?
5. Яку потрібно виконати команду, щоб задати параметри тексту?
6. Як викликати діалогове вікно *Задание размерной надписи*?

РОЗДІЛ 8.

РЕДАГУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ОБ'ЄКТІВ

При роботі з графічними документами (кресленням або фрагментом), буває потрібно виконувати різні операції над об'єктами: видаляти їх, копіювати, повертати, переміщати, змінювати масштаб. *Перед включенням цих операцій необхідно виділити потрібний об'єкт або групу об'єктів.*

8.1. ВИДІЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ

Виділяти об'єкти можна за допомогою миші або команд строки **Меню**. Простий та швидкий спосіб виділення за допомогою миші.

Виділення об'єктів за допомогою миші

Для того, щоб виділити один об'єкт у КОМПАС- 3D мишею необхідно виконати наступні дії.

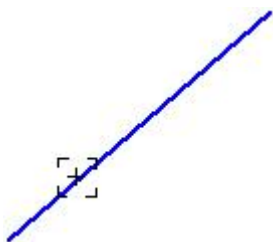


Рис. 62

1. Необхідно курсор встановити на об'єкті (рис. 62).

2. Клацнути лівою клавішею миші. Колір об'єкта зміниться на той, який встановлено за замовченням - на зелений. Користувач може змінити колір відображення виділених об'єктів. Для цього необхідно ви-

конати команду **Сервис – Параметры... – Система – Графический редактор – Редактирование**. У діалоговому вікні **Параметри** нажати кнопку **Селектирование** та вибрати потрібний колір.

Щоб відмінити виділення об'єкту, клацнути лівою клавішею миші в будь-якому місці документа поза об'єктом. Колір об'єкта стане попереднім.

Іноді потрібно виділити декілька об'єктів. Для цього потрібно виконати наступні дії.

1. Встановити курсор, так щоб він не захоплював жодного об'єкту (рис. 63,а) і натиснути ліву кнопку миші.

2. Змістити курсор, не відпускаючи кнопку миші, на екрані з'явиться рамка. Переміщати рамку до тих пір, поки всередині не опиняться всі об'єкти, які необхідно виділити (рис 63,б).

3. Відпустити ліву кнопку миші. Колір об'єктів зміниться.

При виділенні об'єктів за допомогою рамки необхідно враховувати деякі особливості. Якщо переміщати курсор зліва направо та відпустити ліву кнопку миші, будуть виділені об'єкти, які повністю потрапили всередину рамки (рис. 63,б). У цьому випадку рамка зображується суцільною лінією. Якщо переміщати курсор з права наліво та відпустити ліву кнопку миші, будуть виділені об'єкти, які повністю потрапили всередину рамки, й ті об'єкти, які попали частково. У цьому випадку рамка зображується штриховою лінією.

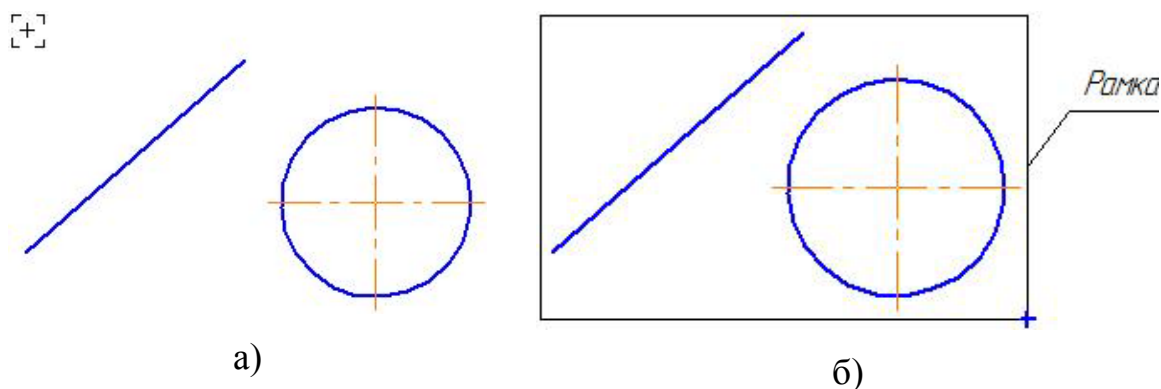


Рис. 63

Є ще один спосіб виділення об'єктів. Необхідно натиснути й не відпустити кнопку *Shift* або *Ctrl*, і послідовно клацнути лівою кнопкою миші на об'єктах, які потрібно виділити. Після того, як потрібні об'єкти будуть виділені, відпустити кнопку *Shift* або *Ctrl*.

Щоб відмінити виділення об'єктів, клацнути лівою клавішею миші в будь-якому місці документа поза об'єктами. Якщо потрібно зняти виділення тільки з одного об'єкту, необхідно натиснути й не відпускати клавішу *Shift* або *Ctrl* і клацнути на ньому лівою клавішею миші. Можна також викликати команду **Выделить – Исключить – Объект** і курсором вказати об'єкт.

Іноді важко вказати курсором об'єкти, які потрібно виділити. Ця проблема виникає, якщо об'єкти накладені один на одного або близько розташовані. На рис. 64 наведено приклад, коли один об'єкт накладається на інший – відрізок накреслено поверх осьової лінії.

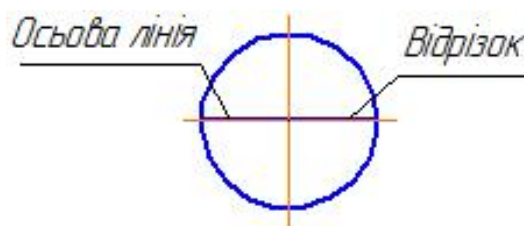


Рис. 64

Необхідно виділити і видалити відрізок. Для цього необхідно виконати команду **Выделение – По типу**. На екрані з'явиться діалогове вікно **Выберите один или несколько типов объектов** (рис. 65). Зі списку вибрати тип об'єкту *Отрезки* і натиснути кнопку **ОК**.

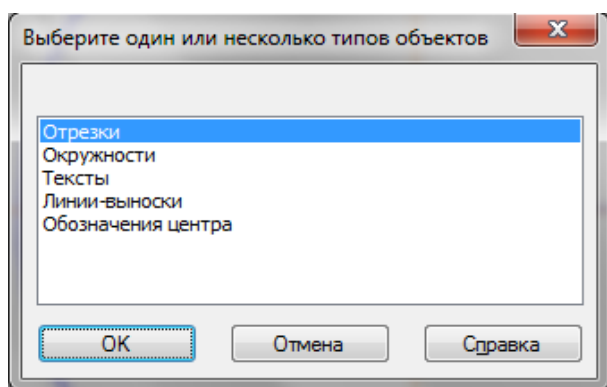










Рис. 65

Виділення об'єктів за допомогою команд

Команди виділення об'єктів розташовані в меню **Выделить**, а кнопки виклику команд - на *Инструментальной панели Выделение* (рис. 16).

У табл. 14 наведено команди, які використовують для виділення об'єктів. Щоб активізувати команду, потрібно натиснути відповідну кнопку.


Таблица 14

Команди	Характеристика команди
Выделить все 	Виділення всіх об'єктів креслення.
Выделить объект указанием 	Виділення окремих об'єктів. Після активації команди, курсором вказати об'єкт, який потрібно виділити.
Выделить рамкой 	Виділення декількох об'єктів. Після виклику команди зафіксувати першу точку першого кута рамки, а потім переміщати курсор до тих пір, поки всередині рамки не опиняться об'єкти, й зафіксувати її другий кут.
Выделить вне рамки 	Виділення об'єктів, які не потрапили в середину рамки.
Выделить текущей рамкой 	Виділення об'єктів, які частково або повністю попали в рамку.
Выделить текущей ломаной 	Виділення об'єктів, які перетинають довільною ламаною.
Выделить прежний список 	Виділення об'єктів, які виділялися попередній раз.
Выделить по типу 	Виділення об'єктів у відповідності з їх типом.

8.2. ЗМІНА ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТІВ

Іноді виникає потреба змінити (відредагувати) будь-який параметр вже створеного об'єкту.

Відредагувати параметри можна декількома способами.

Перший спосіб. Підвести курсор до об'єкту і два рази підряд клацнути лівою клавішею миші. Колір об'єкту зміниться, на той який встановлено за замовченням. Одночасно з'явиться *Панель свойств*, у відповідних полях якої вводять нові значення параметрів. Для того, щоб підтвердити зміни параметрів, потрібно натиснути кнопку *Создать объект*  на *Панелі свойств* або клацнути лівою клавішею миші на об'єкті. Щоб зняти виділення об'єкту клацнути лівою клавішею поза ним.

Другий спосіб. Виділити об'єкт. Курсором вказати виділений об'єкт і клацнути правою клавішею миші, й з контекстного меню вибрати команду *Редактирование*. Колір об'єкту зміниться й одночасно з'явиться *Панель свойств*, у полях якої вводять зміни параметрів.

8.3. ПЕРЕМІЩЕННЯ ОБ'ЄКТІВ

Переміщати об'єкти можна за допомогою миші або команд меню **Редактор**.

Переміщення за допомогою миші


Для того, щоб перемістити об'єкти за допомогою миші, необхідно виконати наступні дії.

1. Виділити об'єкти, які потрібно перемістити.
2. Встановити курсор улюбій точці виділеного об'єкту й натиснути ліву клавішу миші.
3. Перемістити фантом об'єктів, не відпускаючи ліву клавішу миші,

4. Після того, як фантом об'єктів встановлено в потрібному місці, відпустити клавішу миші.

Переміщення за допомогою команд

1. Виділити об'єкти, які потрібно перемістити.

2. Викликати команду **Редактор – Сдвиг – Указанием** або натиснути кнопку **Сдвиг**  *Инструментальной панели Редактирование* (рис. 15). Встановити курсор улюбленої точки виділеного об'єкту й натиснути ліву клавішу миші. Не відпускаючи клавішу миші, перемістити фантом об'єктів.

Можна ввести координати базової точки об'єкта у полі **Новое положение базовой точки** на *Панели свойств*.

3. Після того, як фантом об'єктів встановлено в потрібному місці, відпустити клавішу миші.

8.4. КОПУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ

Копіювати об'єкти можна за допомогою миші або команд меню **Редактор – Копия**.

Копіювання за допомогою миші

Для того, щоб скопіювати об'єкти за допомогою миші, необхідно виконати наступні дії.

1. Виділити об'єкти, які потрібно скопіювати (розділ 8 п. 8.1).

2. Натиснути й не відпускати клавішу *Ctrl*.

3. Підвести курсор до об'єктів, натиснути ліву клавішу миші й не відпускати її.

4. Перемістити мишу. На екрані з'явиться фантом об'єктів (рис. 66).

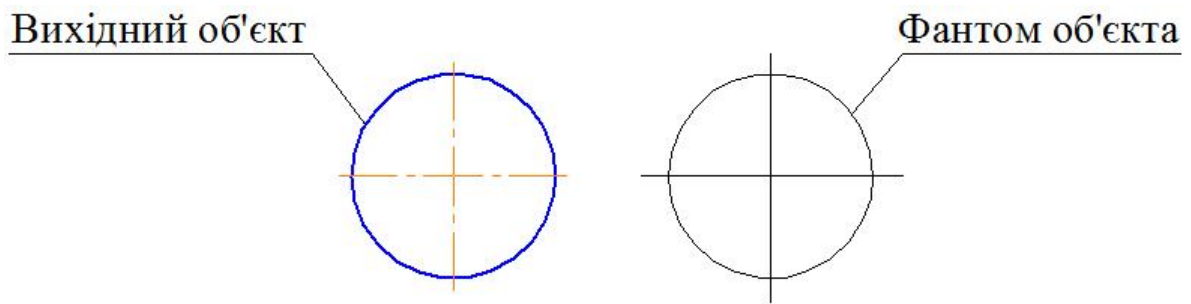


Рис. 66

5. Клацнути лівою клавiшею миші, коли фантом об'єктiв буде розташований в потрібному місці. Оригінал об'єктiв залишиться на місці. Можна робити необмежену кількість копій.

6. Відпустити клавiшу *Ctrl* і нажати клавiшу *Esc*, щоб відключити копіювання.



Для того, щоб відмінити виділення, необхідно клацнути лівою клавiшею миші на вільному місці поза об'єктом або об'єктами.

Копіювання за допомогою команд




Побудувати копії об'єкти можна також за допомогою команд *Инструментальной панели Редактирование* (рис. 15) або викликавши команду **Редактор – Копія**.

У табл. 15 наведено команди, які використовують для копіювання об'єктiв. Щоб активізувати команду, потрібно нажати відповідну кнопку.

Таблица 15

Команди	Характеристика команди
<i>Копія указанием</i> 	Копіювання одного або декількох виділених об'єктiв. У розділі 10, п. 10.1.4 детально розглянуто побудову.
<i>Копія по кривой</i> 	Створення масиву копій виділених об'єктiв, які розташовують вздовж указаної кривої.


Закінчення табл. 15


Команди	Характеристика команди
<i>Копия по параллелограмной кривой</i> 	Створення масиву копій виділених об'єктів, які розташовують у вузлах сітки із заданими параметрами.
<i>Копия по concentрической сетке</i> 	Створення масиву копій виділених об'єктів, які розташовують у вузлах концентричної сітки.
<i>Копия по окружности</i> 	Створення масиву копій виділених об'єктів, які розташовують по колу зі вказаним центром. У розділі 10, п. 10.1.4 детально розглянуто побудову.

8.5. ОПЕРАЦІЇ ВИДАЛЕННЯ

Видалення частин об'єктів

Іноді потрібно видалити не весь об'єкт, а тільки деякі його частини. Не видаляються частини еквідистант і допоміжних прямих.

Якщо потрібно видалити частину об'єкта, яка обмежена точками перетину його з другими об'єктами, необхідно виконати команду **Редактор – Удалить – Часть кривой** або натиснути кнопку *Усечь кривую*  на *Инструментальная панель Редактирование* (рис. 15). Більш детально дію цієї команди описано в розділі 10 п 10.1.4.

Якщо виконати команду **Редактор – Удалить – Часть кривой между 2 точками** або натиснути кнопку *Усечь кривую 2 точками* , то видаляється частина об'єкту, яка розташована між двома довільно заданими точками.

Наприклад, потрібно видалити частину кола (рис. 67, а).

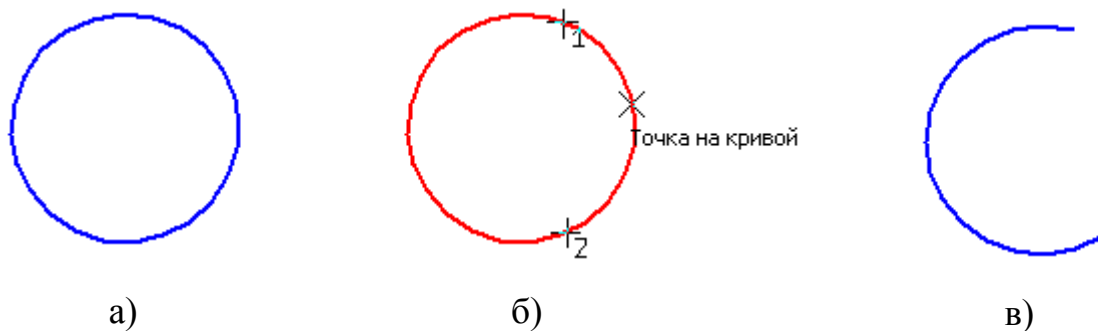


Рис. 67

Для цього необхідно виконати наступні дії.

1. Вказати курсором коло.
2. Вказати початкову та кінцеву точки ділянки, яку потрібно видалити (рис.67, б).
3. Вказати точку всередині ділянки.
4. Частина кола буде видалена (рис. 67, в).

Видалення допоміжних об'єктів

Якщо виконати команду **Редактор – Удалить – Вспомогательные кривые и точки – В текущем виде**, то допоміжні об'єкти, які мають однаковий стиль, будуть видалені.

Видалення об'єктів

Для того, щоб видалити об'єкт з документу необхідно виконати наступні дії.

1. Виділити об'єкт, який необхідно видалити.
2. Нажати клавішу *Delete* або виконати команду **Файл – Редактор – Удалить выделенные объекты**.


Щоб видалити всі об'єкти, необхідно виконати команду **Редактор – Удалить – Все**.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Назвати операції, які відносять до операцій редагування?
2. Що потрібно зробити перед активацією команд редагування?
3. Назвати способи виділення об'єктів?
4. Як виділити об'єкт за допомогою миші?
5. Як відмінити виділення об'єктів?
6. Які дії потрібно виконати, щоб виділити декілька об'єктів?
7. Як зняти виділення з декількох об'єктів за допомогою команд?
8. Якими способами можна перемістити об'єкти?
9. Якими способами можна скопіювати об'єкти?
10. Якими способами можна видалити частину об'єкта?
11. Як видалити об'єкт з документу?

РОЗДІЛ 9. ДРУК ДОКУМЕНТІВ

КОМПАС-3D є додаток Windows і використовує всі можливості операційної системи для роботи з принтерами та плоттерами. Але КОМПАС-3D дає ряд додаткових можливостей: попередній перегляд перед друком, можливість компоновки на полі виводу, друк тільки заданої частини документу, компоновку та друк декількох документів.

Щоб надрукувати документ потрібно натиснути кнопку **Печать**  на *Панелі управління* (рис.5), але перед цим його необхідно переглянути, щоб скомпонувати й налаштувати зображення.

9.1. ПОПЕРЕДНІЙ ПЕРЕГЛЯД


Щоб перейти в режим попереднього перегляду документу, необхідно викликати команду **Файл – Предварительный просмотр** або натиснути кнопку **Предварительный просмотр**  на *Панелі управління* (рис. 5). Вікно документу в режимі попереднього перегляду має своє *Меню, Панель управління* (рис. 68) та *Панель свойств* (рис. 69)



Рис. 68

Редагувати об'єкти в режимі попереднього перегляду неможливо. Якщо формат паперу, який встановлено в налаштуваннях принтера, менший, чим зображення документу, система автоматично розраховує необхідну кількість листів для друку.

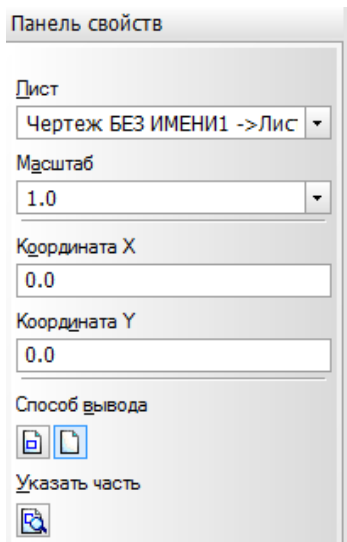



Рис. 69

Поле виводу в режимі попереднього перегляду розділено пунктирними лініями на таку кількість частин, яка відповідає встановленому в даний момент формату креслення та його орієнтації.

Документ на полі виводу виділяється габаритною рамкою, яка зображена зеленим кольором.

Щоб вийти з режиму попереднього перегляду, необхідно натиснути кнопку **Закрить**


просмотр  на *Панелі управління* (рис. 68) або виконати команду **Файл – Закрить просмотр**.

Зміна положення документу на полі виводу



Зображення об'єкта друкується так, як воно розташовано на екрані в момент виклику команди друку. Іноді потрібно, щоб раціонально використовувати папір, потрібно змінити його розташування, тобто змістити або повернути.

Документ можна переміщати за допомогою миші (довільно, з прив'язкою до кута листа) та за допомогою клавіш зі стрілками. Користуватися мишею зручно, якщо необхідно надрукувати документ з великими полями.

Щоб перемістити документ за допомогою миші, тобто довільне переміщення, необхідно виконати наступні дії.

1. Встановити курсор у межах документу. Він буде мати вигляд .
2. Натиснути й не відпускати ліву клавішу миші. Переміщати мишу. Габаритна рамка зображення буде переміщатися по полю.
3. Відпустити ліву клавішу миші, коли рамку буде встановлено в потрібному місці.


Щоб точно задати положення зображення, потрібно в полях **Координата X** і **Координата Y** на **Панелі свойств** (рис. 69) ввести координати базової точки, яка розташована в лівому нижньому куті зображення. Начало координат розташовано в лівому нижньому куті габаритної рамки. Потрібно вводити тільки додаткові значення координат. Якщо ввести від'ємні значення координат, то зображення зміститься в зону, яке не друкується.

Якщо документ необхідно повернути, потрібно натиснути кнопку **Повернуть против часовой стрелки**  або **Повернуть по часовой стрелке**  на **Панелі управління** (рис. 68).

9.2. МАСШТАБИ ЗОБРАЖЕННЯ ТА ПЕРЕГЛЯДУ

Зміна масштабу документа

Можна змінювати масштаб документа, який потрібно надрукувати. Для цього потрібно в полі **Масштаб** на **Панелі свойств** (рис. 69) ввести потрібне значення масштабу. Також значення масштабу можна вибрати зі списку поля **Масштаб**.

Можна встановити масштаб за замовченням у діалоговому вікні **Настройка параметров вывода**. Щоб його відкрити потрібно натиснути кнопку **Настройка параметров вывода** .

Іноді потрібно розташувати документ на декількох листах, але який буде масштаб зображення після друку невідомо. Для розташування такого документу потрібно виконати команду **Сервис – Подогнать масштаб...** У діалоговому вікні **Подгонка масштаба документа** (рис. 70) ввести необхідні параметри.

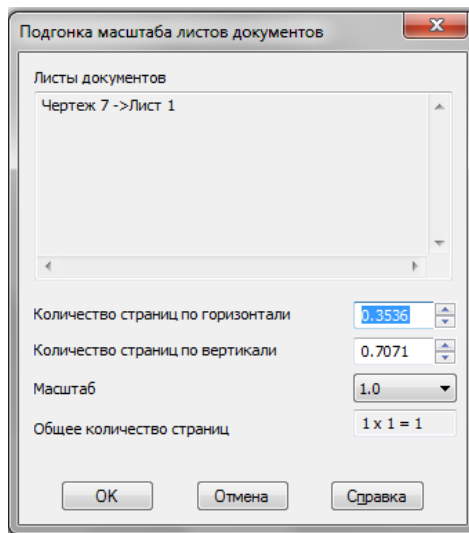






Рис. 70

Масштаб перегляду

Масштаб відображення документу в полі виводу встановлено за замовченням так, щоб його на екрані було б видно повністю. Можна змінювати масштаб відображення. Якщо потрібно збільшити масштаб натиснути кнопку ***Увеличить масштаб***  або ***Увеличить масштаб рамкою***  на *Панели управления* (рис. 68). Щоб зменшити ***Уменьшит масштаб***  на *Панели управления* (рис. 68).

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. На якій панелі розташована кнопка ?
2. Яку потрібно виконати команду, щоб перейти в режим попереднього перегляду?
3. Чи можна редагувати об'єкти в режимі попереднього перегляду?
4. Які потрібно виконати дії, щоб змінити положення документу на полі виводу?
5. Як змінити масштаб документу, який друкують?

РОЗДІЛ 10. ПОБУДОВА РОБОЧОГО КРЕСЛЕННЯ

У людини, яка вперше працює в графічній програмі КОМПАС-3D, виникає деяка невпевненість. Вона пояснюється тим, що користувач не знає з чого й як розпочати креслення. Ця невпевненість носить психологічний характер. Побудова креслення на комп'ютері ні чим не відрізняється від креслення на форматі. Для впевненої роботи користувач повинен достатньо оволодіти програмою КОМПАС-3D.

У даному розділі буде розглянуто послідовно побудову креслення деталі (рис. 71) в масштабі 1:2.

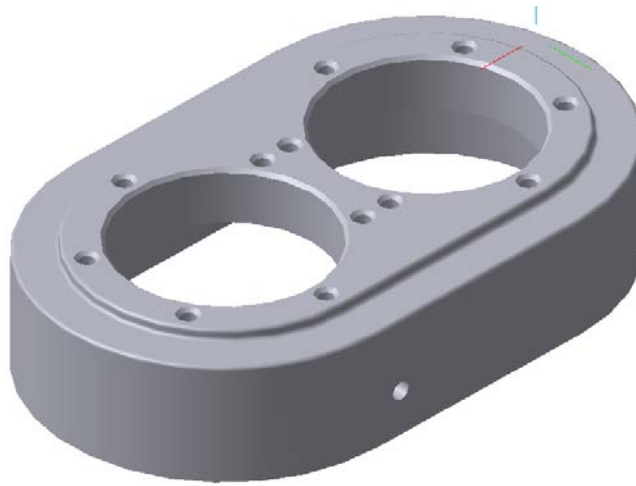


Рис. 71


Завдання

Виконати робоче креслення корпуса: побудувати вид зліва, вид справа, ламаний розріз, проставити розміри та вказати шорсткість.

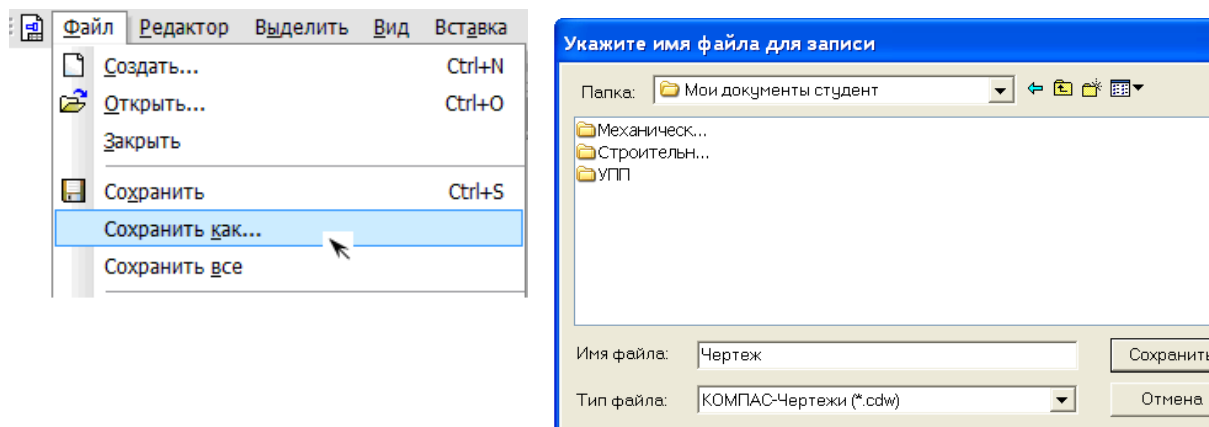
Приклад оформлення креслення деталі в масштабі 1:2 на форматі А3 наведено на рис. 72.

10.1 ПОСЛІДОВНІСТЬ ПОБУДОВИ КРЕСЛЕННЯ

10.1.1. Створення та запис на диск нового документа

Креслення створюють у типі документа *Чертеж*. Для того, щоб створити новий документ необхідно вибрати з меню **Файл** команду **Создать** (рис. 2,а) у діалоговому вікні *Новый документ* вибрати *Чертеж* (рис. 2,б) або натиснути кнопку *Создать*  на *Панели управления* (рис. 3) й у діалоговому вікні *Новый документ* вибрати *Чертеж* (рис. 2,б). Потім натиснути кнопку **OK**.

Після створення документа необхідно присвоїти йому ім'я й записати на диск. Необхідно з меню **Файл** вибрати команду **Сохранить как...** (рис. 73,а). У діалоговому вікні (рис. 73,б) вказати ім'я для запису файлу й вказати шлях для збереження документа. Натиснути кнопку *Сохранить*.



а

б

Рис. 73

10.1.2. Вибір формату

За замовчанням відкривається документ формату А4. Для того, щоб змінити тип формату креслення потрібно з меню **Сервис** вибрати команду **Параметры** (рис. 74).

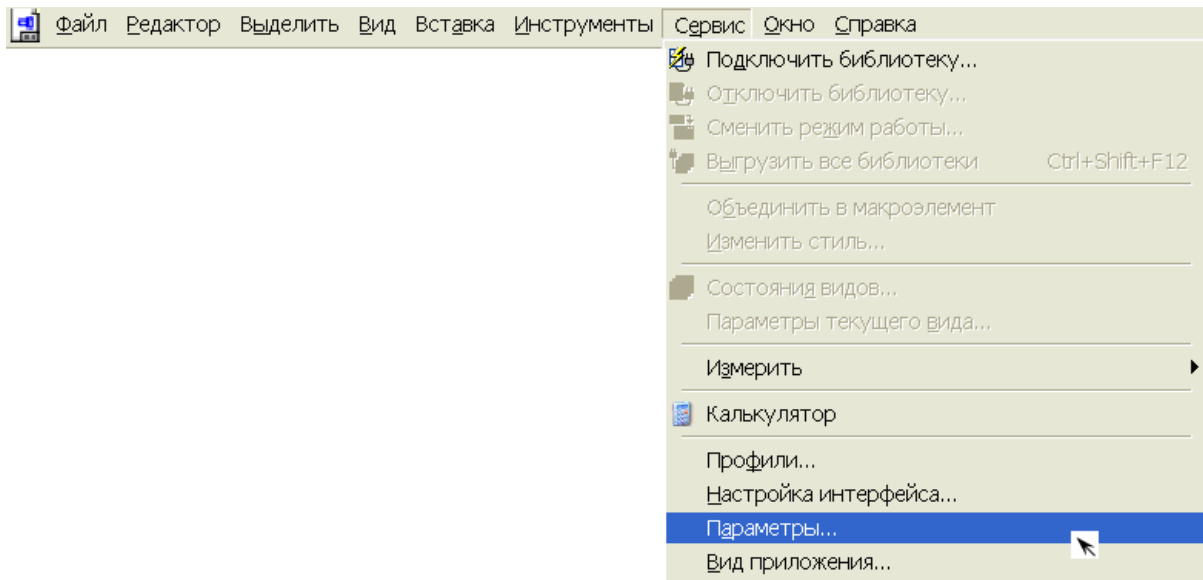


Рис. 74

У діалоговому вікні *Параметры...* вибрати вкладку *Текущий чертёж – Параметры первого листа* й активізувати команду *Формат* (рис. 75). У правій частині діалогового вікна зі списку поля *Обозначения* вибрати позначення А3 (рис. 75).

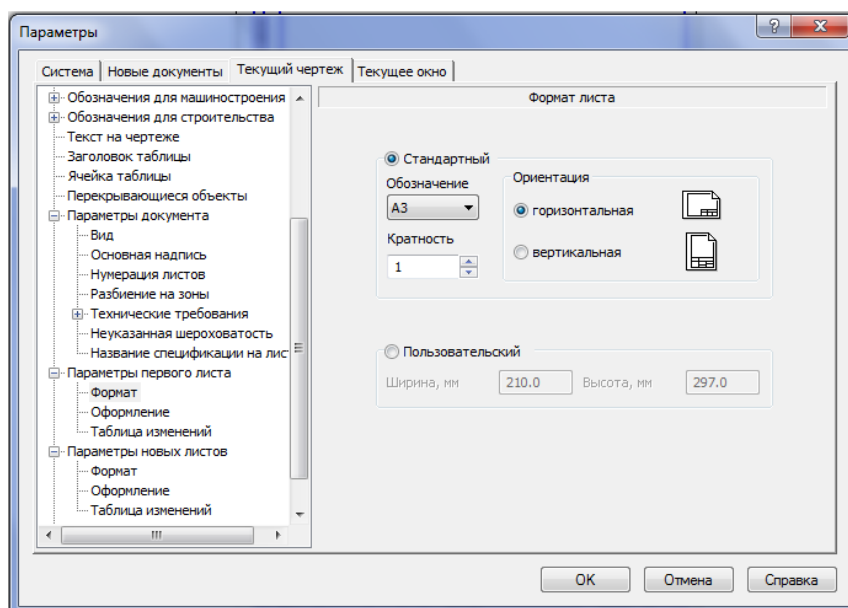


Рис. 75

Змінити орієнтацію формату. Для цього підвести курсор до кнопки *Горизонтальная* та клацнути лівою клавiшею миші (рис. 75). Нажати кнопку *ОК*.

Параметри формату можна змінювати в будь-який момент виконання креслення, але це зручніше зробити перед початком виконання креслення.

10.1.3. Створення нового виду

Система КОМПАС-3D автоматично формує спеціальний системний вид з нульовим номером і масштабом зображення 1:1, коли відкривають новий документ *Чертеж*. Таким чином, після відкриття нового документа можна виконувати геометричні побудови.

Масштаб системного виду змінити неможливо. Але в даному випадку деталей необхідно накреслити в масштабі 1:2, щоб розташувати її креслення на форматі А3. Тому необхідно створити новий вид з масштабом 1:2.

Щоб створити новий вид, з меню *Вставка* необхідно вибрати команду *Вид* (рис. 76).

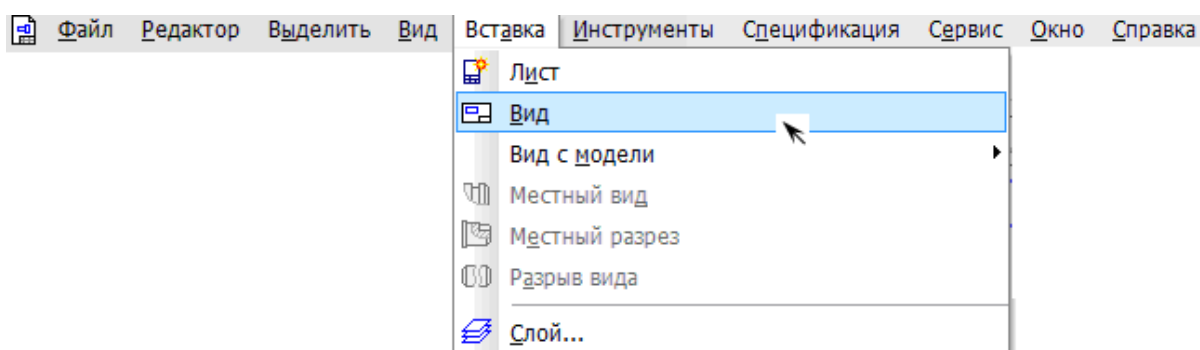


Рис. 76

У полі **Масштаб** на *Панели свойств* ввести з клавіатури або вибрати зі списку масштаб зменшення 1:2 (рис. 77).

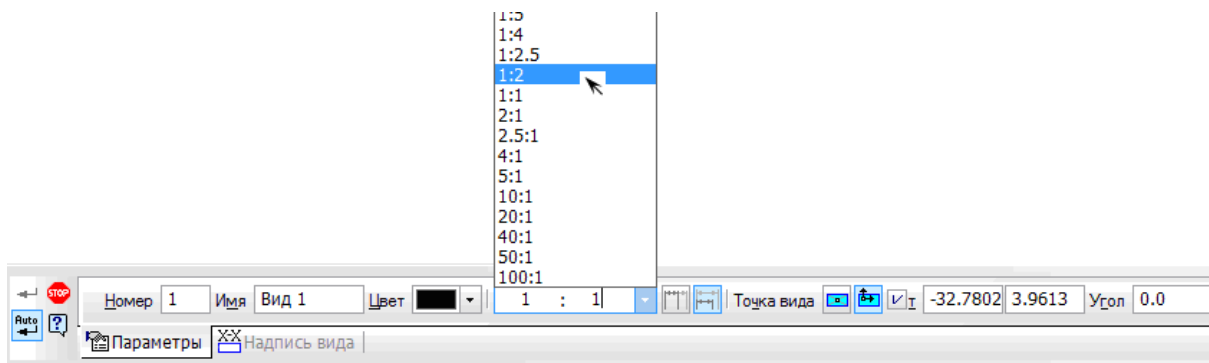



Рис. 77

Система автоматично присвоює виду номер *1*. Поле **Имя** заповнювати не обов'язково. Після цього курсор буде мати вигляд . На *Панели свойств* у полі **Точка вида** (рис. 77) задають координати точки начала координат виду *1*. У даному випадку можна начало координат розмістити довільно. Наприклад, у лівому нижньому куті креслення (рис. 78).

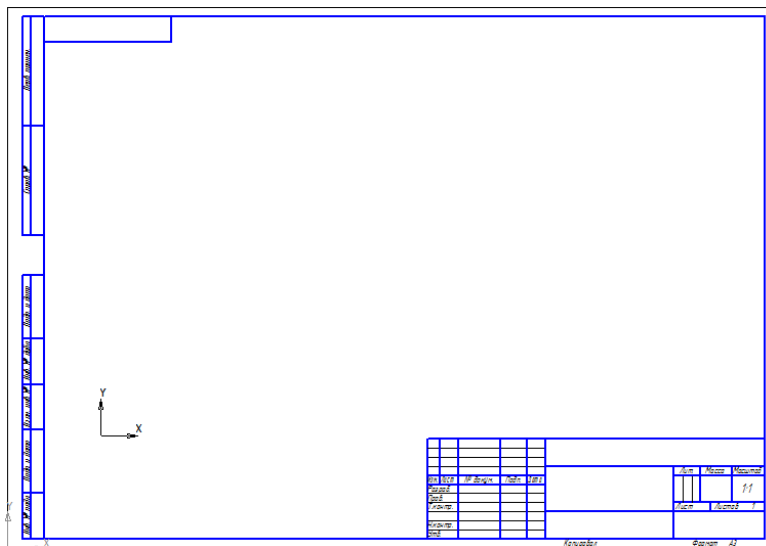




Рис. 78

Якщо виникла потреба змінити параметри поточного виду, необхідно виконати команду **Сервис – Параметры текущего вида**.

10.1.4. Побудова виду зліва

Креслення даної деталі краще розпочати з виду зліва.

1. Побудову креслення деталі розпочинають з кола $\kappa 1$ радіусом 98 мм. Для того, щоб побудувати коло необхідно нажати кнопку **Окружність**  на *Инструментальной панели Геометрия* (рис. 12). Нажати кнопку **Радиус** . Активізувати поле **Радиус окружности** на *Панели свойств*, клацнувши лівою клавішею миші. Ввести значення 98 мм (рис. 79).

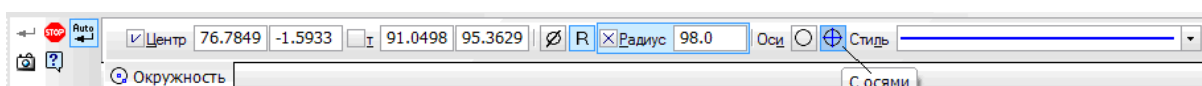


Рис. 79

Нажати клавішу *Enter* на клавіатурі комп'ютера, щоб зафіксувати значення радіуса. Кнопка **Состояние параметра** повинна бути перекреслена (рис. 79). На екрані з'явиться фантом кола.

Нажати кнопку **С осями**  на *Панели свойств*, щоб побудувати коло з осьовими лініями.

Розташовуємо фантом кола у вибраній точці й фіксуємо центр кола $\kappa 1$, клацнувши лівою клавішею миші (рис. 80).

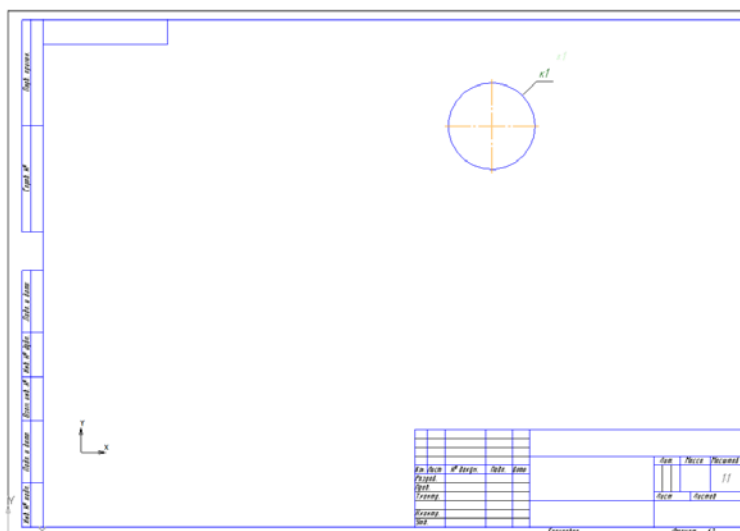



Рис. 80

2. Розміри формату А3, який виводиться на екран комп'ютера, відрізняються від реальних. Це не зручно при виконанні креслення. За допомогою команди **Увеличить масштаб рамкой**  збільшити частину креслення біля кола $k1$ (рис. 81). У розділі 2 п. 2.2 наведено послідовність дій при виконанні цієї команди.

3. Центр кола $k2$ визначається за допомогою допоміжних прямих.

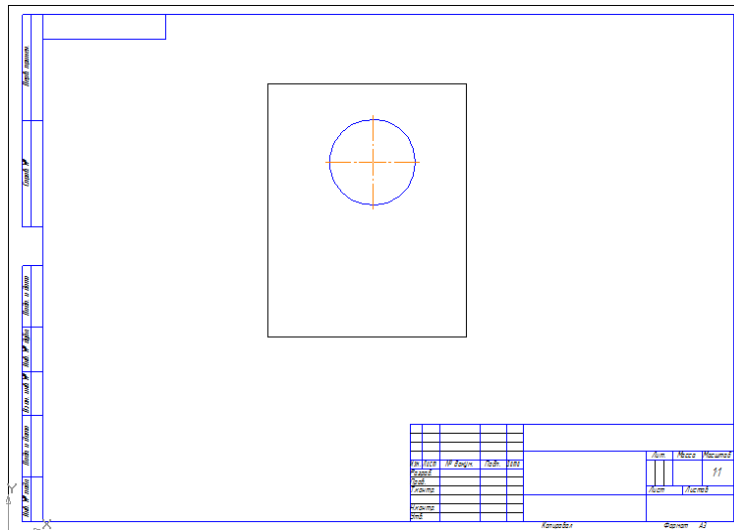



Рис. 81

3.1 Нажати кнопку **Вертикальная прямая**  на **Расширенной панели команд** ввода допоміжних прямих (рис. 82).

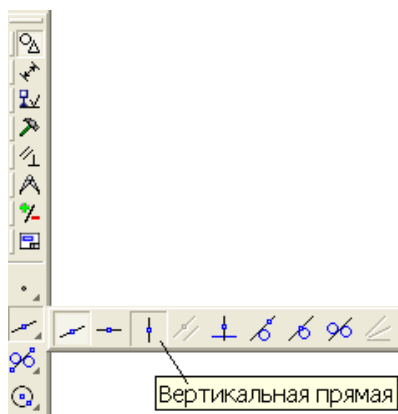


Рис. 82

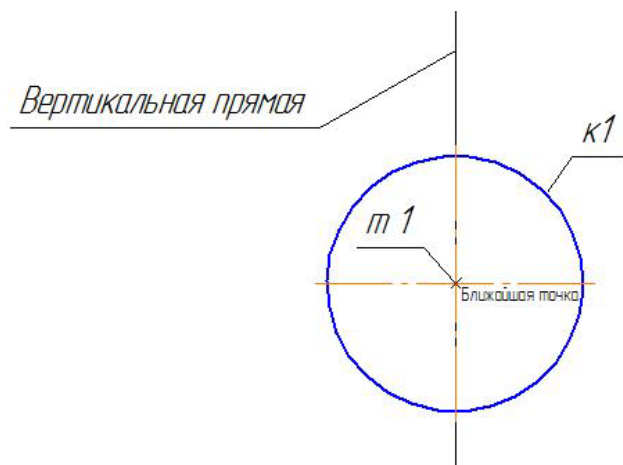



Рис. 83

Для того, щоб точку, яка належить допоміжній прямій, точно розташувати в центрі кола κI (рис. 83), потрібно використовувати прив'язки (розділ 4). Тому потрібно перевірити, чи активні прив'язки та які.

Щоб активізувати будь-яку прив'язку, натиснути кнопку **Установка глобальних привязок**  на панелі *Текущее состояние* (рис. 9). У діалоговому вікні **Установка глобальних прив'язок** (рис. 40) активізувати потрібну прив'язку (розділ 4, п. 4.1.).

Для того, щоб розташувати точку допоміжної прямої в центрі кола κI – точці $m I$, можна скористатися прив'язкою **Ближайшая точка** або **Пересечение**. Кожна з цих прив'язок забезпечує точне розташування курсору в потрібній точці. Потім підвести курсор до точки $m I$, і коли біля курсору з'явиться назва активної в поточний момент прив'язки **Ближайшая точка** (рис. 83), клацнути лівою клав'яшею миші. Точка допоміжної прямої буде зафіксована в $m I$.

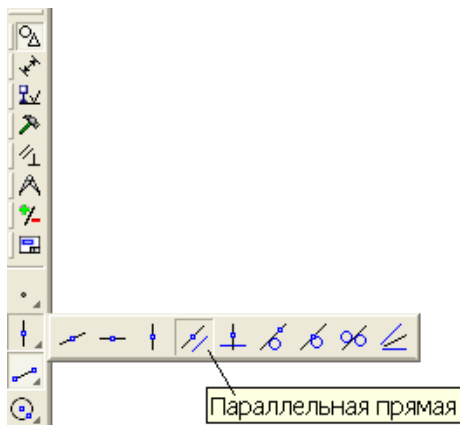



Рис. 84

3.2. Натиснути кнопку **Параллельные прямые**  на **Расширенной панели команд** вводу допоміжних прямих (рис. 84).

3.3. У полі **Расстояние** на **Панели свойств** ввести значення відстані 130мм, на якій повинна розташуватися допоміжна пряма, та натиснути клав'яшу *Enter* (рис. 85).

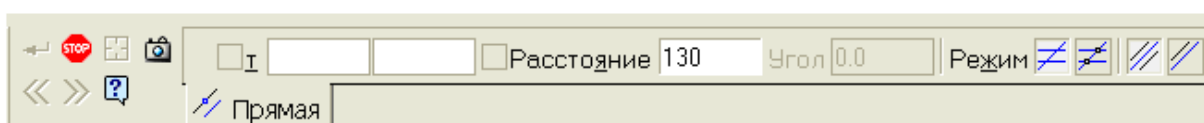




Рис. 85

3.4. Необхідно виділити горизонтальну осьову пряму, паралельно якій повинна пройти допоміжна пряма. Курсор, який має вигляд мішені, встановлюють у будь-якому місці горизонтальної осевої прямої, при цьому її колір стає червоним (рис. 86,а). Мішень потрібно розташувати так, щоб об'єкт в її контурі був один. Клацнути лівою клав'яшею миші.

За замовчанням система пропонує фантоми двох прямих. Встановити курсор на допоміжній прямій, яка розташована нижче осевої прямої (рис. 86,б). Зафіксувати вибрану пряму, клацнувши лівою клав'яшею миші або нажати кнопку *Создать объект*  на *Панелі свойств* (рис. 86,б). Потім нажати кнопку *Прервать команду*  на *Панелі свойств*. У точці m_2 перетину двох допоміжних прямих (вертикальної та горизонтальної) буде розташований центр кола k_2 .

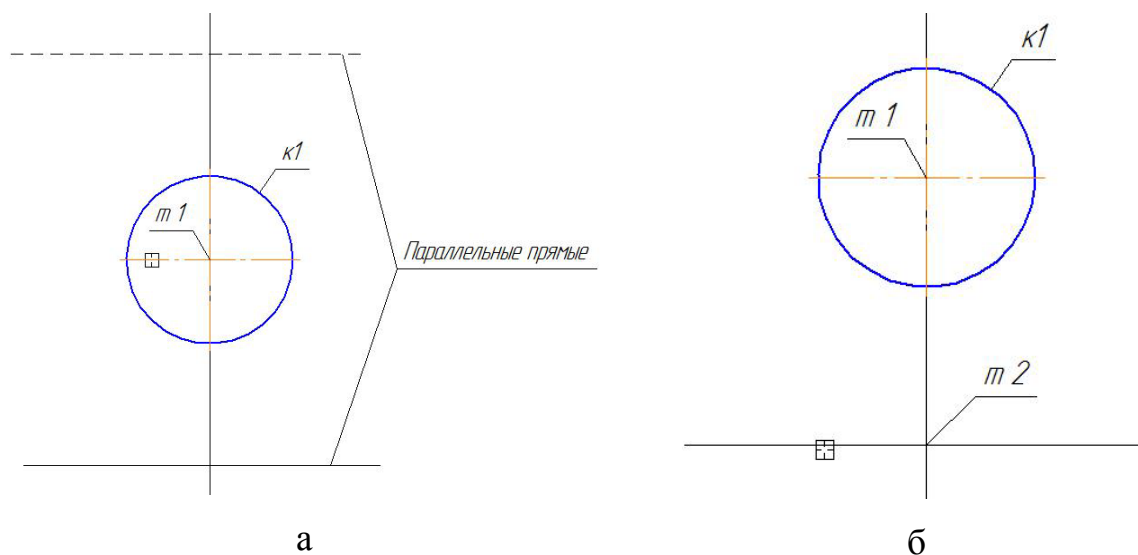




Рис. 86

4. Побудувати коло k_2 радіусом 98 мм в точці m_2 .

Нажати кнопку *Окружность*  на *Инструментальной панели Геометрия* (рис. 12). Щоб ввести значення радіуса, нажати кнопку *Радиус*

 й активізувати поле *Радіус окружности* на *Панели свойств* (рис. 87), клацнувши лівою клавiшею миші.

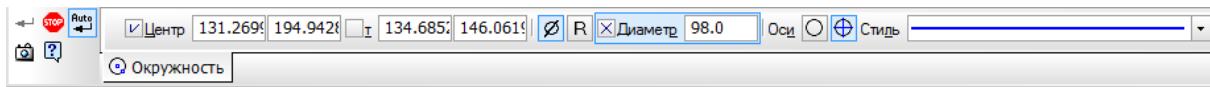


Рис. 87

Ввести значення радіуса 98 мм і нажати клавiшу *Enter* на клавiатурі комп'ютера, щоб зафіксувати його значення. Кнопка *Состояние параметра* повинна бути перекреслена (рис. 87).

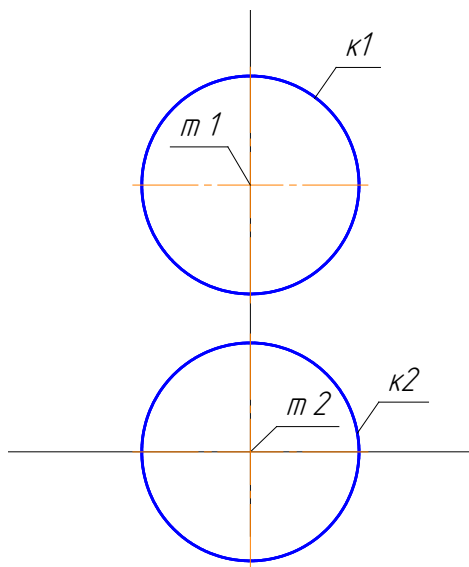



Рис. 88


Підвести курсор до точки *m2* (рис. 88), і коли активізується прив'язка *Пересечение* (біля курсору з'явиться її назва), клацнути лівою клавiшею миші.

Нажати кнопку *Прервать команду*

 на *Панели свойств*. Видалити допоміжні прямі. Для цього потрібно з меню **Файл** вибрати команду **Удалить – Вспомогательные кривые и точки – В текущем виде**.

5. Побудувати два відрізки, які дотичні до кола *k1* та кола *k2*.

5.1. Нажати кнопку *Отрезок касательный к двум кривым*

 на *Расширенной панели команд* вводу відрізка (рис. 89).

5.2 Виділити курсором коло *k1* і коло *k2*. По замовчанню система пропонує фантоми декількох відрізків, які дотичні до кіл (рис. 90,а).

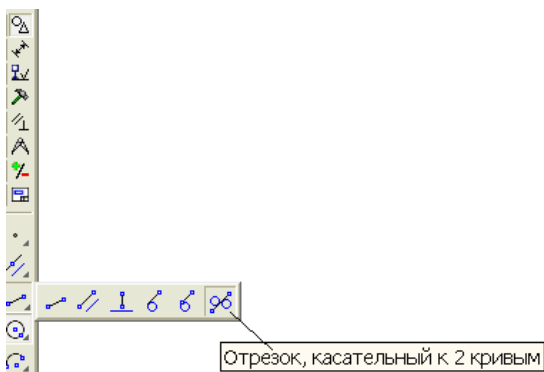


Рис. 89

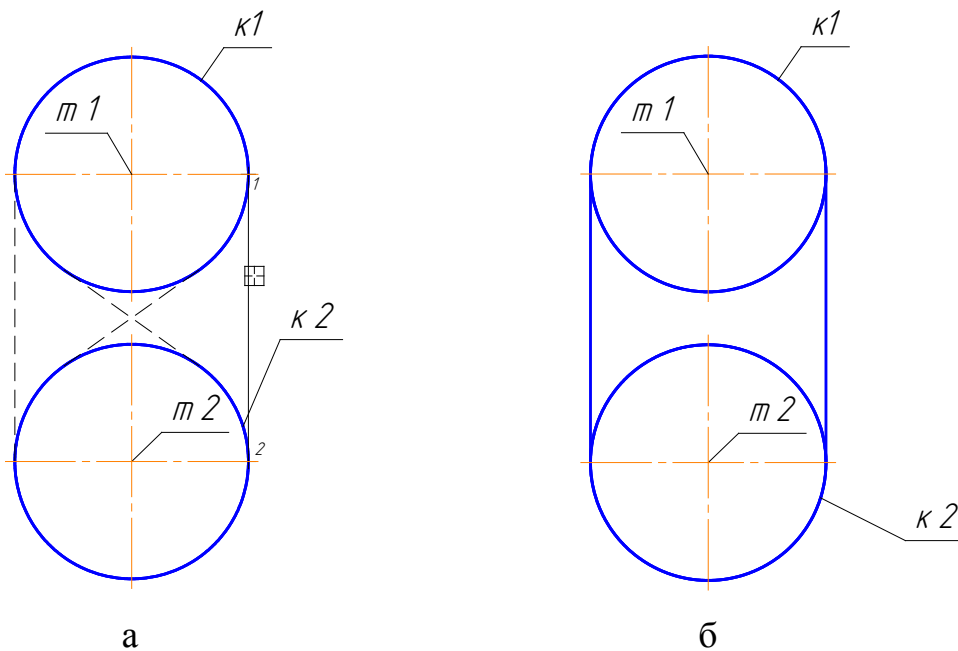







Рис. 90

5.3 Підвести курсор до вертикального відрізка (рис. 90,а), який зображено суцільною лінією й клацнути лівою клавiшею миші або натиснути кнопку *Создать объект*  на *Панели свойств*. Потім підвести курсор до другого вертикального відрізка, який зображено штриховою лінією (рис. 90,а) й клацнути. Коли стиль лінії, яким зображено відрізок, зміниться на суцільну, ще раз клацнути лівою клавiшею миші або натиснути кнопку *Создать объект*  на *Панели свойств*. Обидва відрізки буде зафіксовано (рис. 90,б). Натиснути кнопку *Прервать команду*  на *Панели свойств* (рис. 87).

6. Видалити частини кола *к1* і кола *к2*, які розташовані між вертикальними відрізками (рис. 90,б).

Для цього, необхідно перейти на сторiнку *Редактирование Инструментальной панели* натиснути кнопку переключення  (рис. 10). Натиснути кнопку *Усечь кривую*  на *Инструментальной панели Редактирование* (рис. 15). Вказати частину кола (рис. 91,а), яку необхідно видалити, та кла-

цнути лівою клавiшею миші. Після цього частина кола буде видалена. Аналогічно видалити інші частини кола. На рис. 91,б показано зображення, яке буде отримано після виконання вище наведених дій.

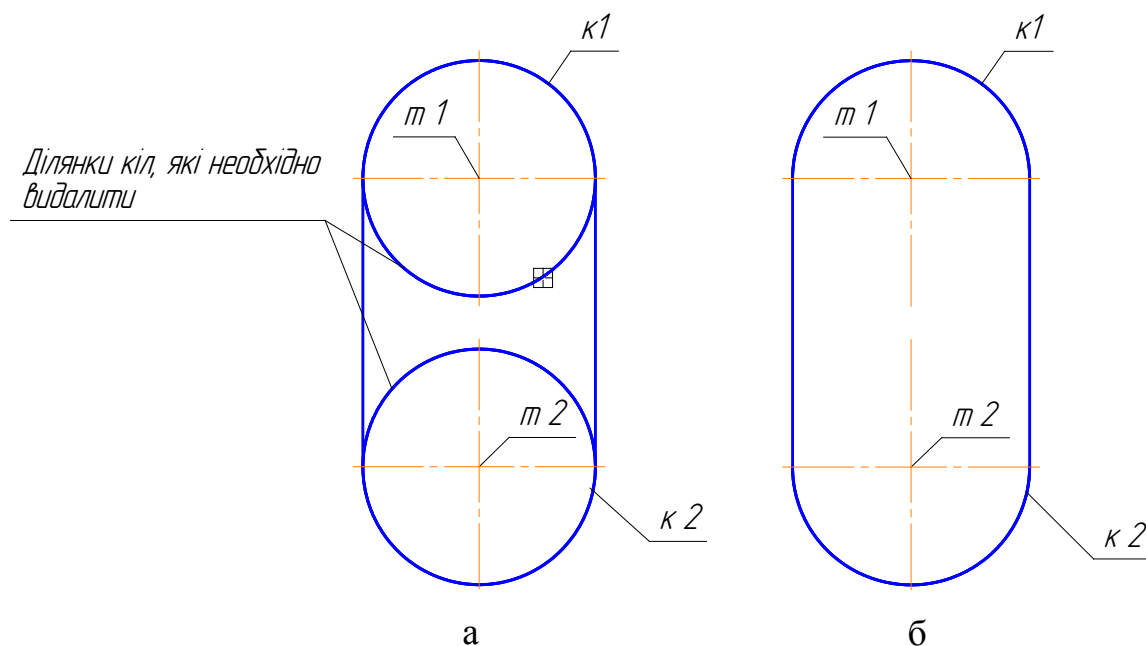







Рис. 91

Після того, як будуть видалені частини кіл, натиснути кнопку *Прервать* команду  на *Панели свойств*.

7. Побудувати коло $k3$ і коло $k4$ без осьових ліній. Радіуси цих кіл дорівнюють 76 мм. Центр кола $k3$ розташувати у точці $m1$, а кола $k4$ – у точці $m2$.

Активізувати кнопку *Окружность*  на *Инструментальной панели Геометрия* (рис. 12). Натиснути кнопку *Радиус*  на *Панели свойств* і активізувати поле *Радиус окружности* на *Панели свойств* (рис. 92), клацнувши лівою клавiшею миші. Ввести значення 76 мм і натиснути клавiшу *Enter* на клавіатурі комп'ютера, щоб зафіксувати значення радіуса. Натиснути кнопку *Без осей* , щоб будувати коло без осьових ліній. Так як кола

мають однаковий радіус, то після того, як будуть виконані попередні дії, нажати кнопку *Запомнить состояние*  на *Панели свойств* (рис. 92).

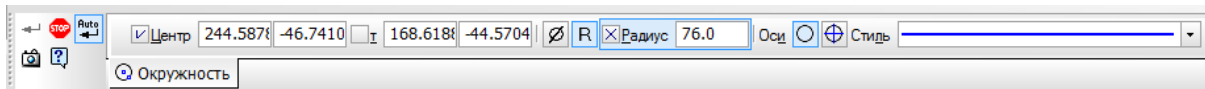


Рис. 92

Зафіксувати центри кіл в точці $m1$ і точці $m2$, коли стане активною прив'язка *Ближайшая точка* (рис. 93,а).

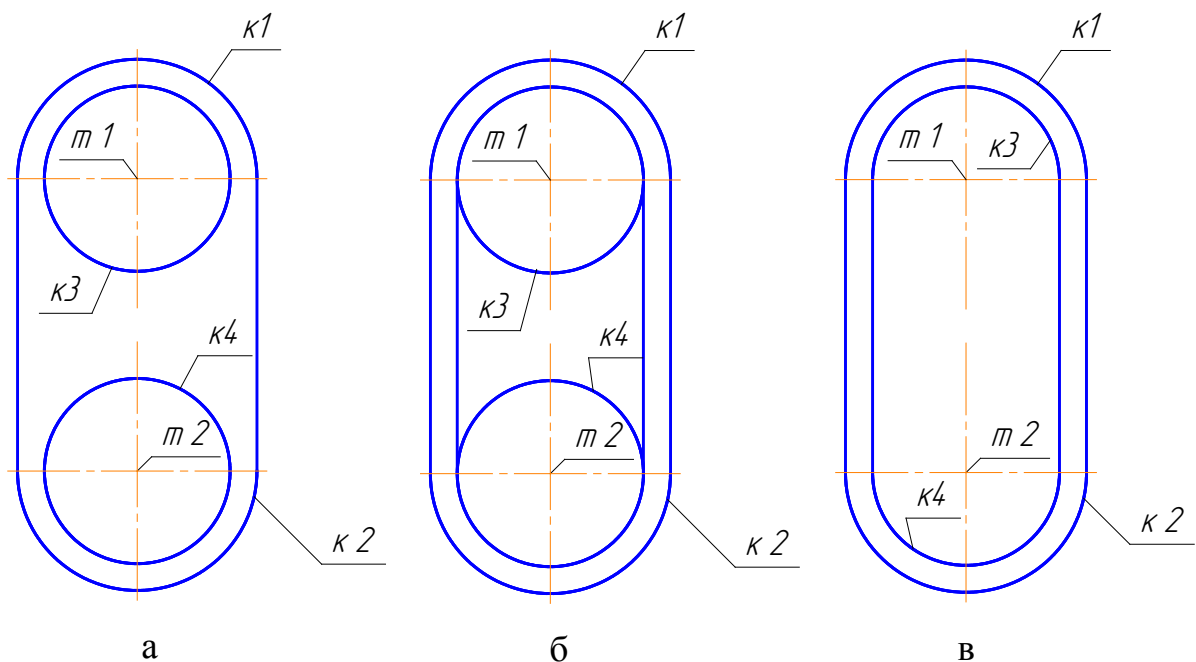


Рис. 93

8. Побудувати відрізок, який дотичний до кола $k3$ і кола $k4$. Послідовність побудови дивись вище. Результат побудови зображено на рис. 93,б.

9. Видалити частини кола $k3$ і кола $k4$, які розташовані між вертикальними відрізками. Послідовність побудови дивись вище. На рис. 93,в показано результат побудови.

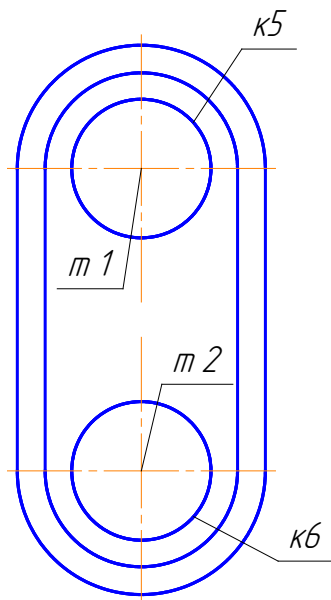







Рис. 94

10. Побудувати коло $k5$ з центром у точці $m1$ і коло $k6$ з центром у точці $m2$, без осьових ліній. Діаметри цих кіл дорівнюють 110 мм.

Нажати кнопку **Окружность**  на *Инструментальной панели Геометрия*. На *Панели свойств* нажати кнопку **Диаметр**  і в полі **Диаметр окружности** ввести значення 110 мм. Так як кола мають однаковий діаметр, то після того, як буде введено його значення,

нажати кнопку **Запомнить состояние**  на *Панели свойств*. Зафіксувати центр кола $k5$ у точці $m1$, потім зафіксувати центр кола $k6$ у точці $m2$ (рис. 94), коли стане активною прив'язка **Ближайшая точка**.

11. Побудувати в точці $m1$ коло $k7$ і в точці $m2$ коло $k8$, які зобразити осьовою лінією, діаметром 130 мм без осьових ліній.

Нажати кнопку **Окружность** . Ввести значення діаметра. Для того, щоб змінити стиль лінії, яким зображено коло, необхідно клацнути в полі **Стиль**  і встановити в якості поточного стилю лінії **Осевая** (рис. 95).

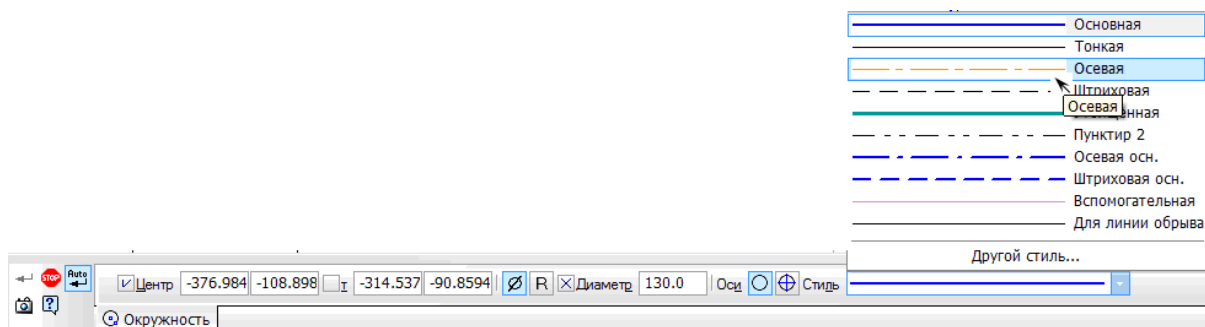



Рис. 95

Так як кола мають однаковий діаметр, то після того, як буде введено його значення, натиснути кнопку **Запам'ятовати стан**  на Панелі властивостей (рис. 95). Зафіксувати центр кола $k7$ у точці $m1$, потім зафіксувати центр кола $k8$ у точці $m2$ (рис. 96).

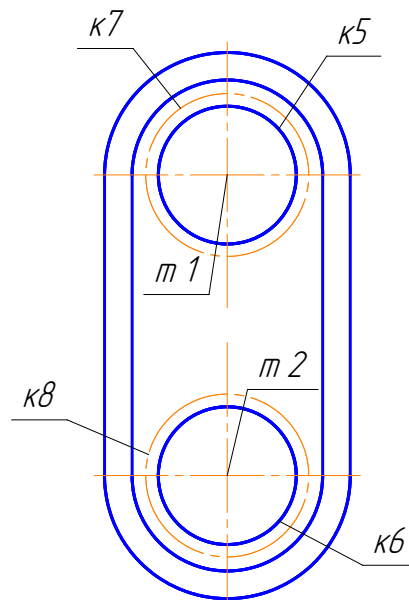


Рис. 96

12. Побудувати шість отворів з різьбою М10, які розташовані по колу $k7$.

12.1. Спочатку в точці $m3$ (рис. 97,а) побудувати коло $k9$ діаметром 8,5 мм (рис. 97,б). Встановити в якості поточного стилю лінії **Основная**.

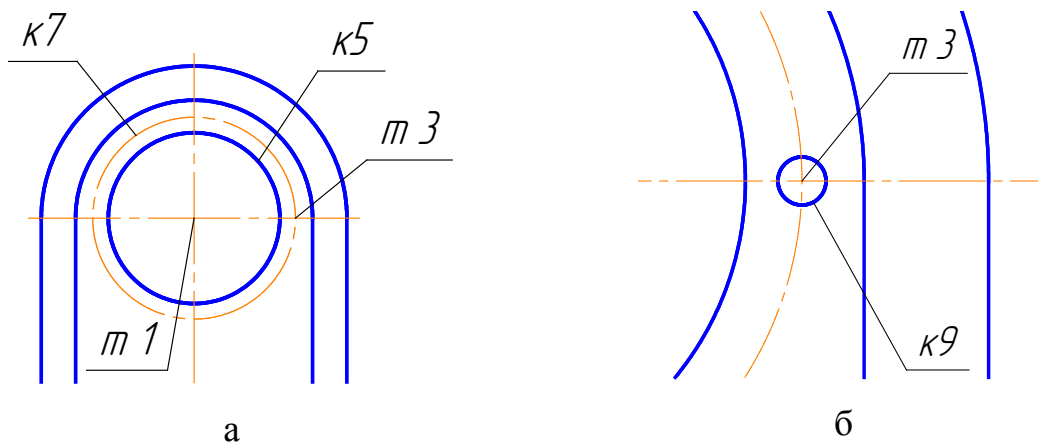



Рис. 97

12.2 Побудувати в точці $m3$ дугу $k10$ діаметром 10 мм.

Натиснути кнопку **Дуга** . Ввести значення діаметра 10 мм. Встановити в якості поточного стилю лінії **Тонкая**. Вказати центр дуги – точку $m3$ (рис. 98). Начальну та кінцеву точки дуги встановлюють згідно з ГОСТом 2.311-68 (рис. 98).

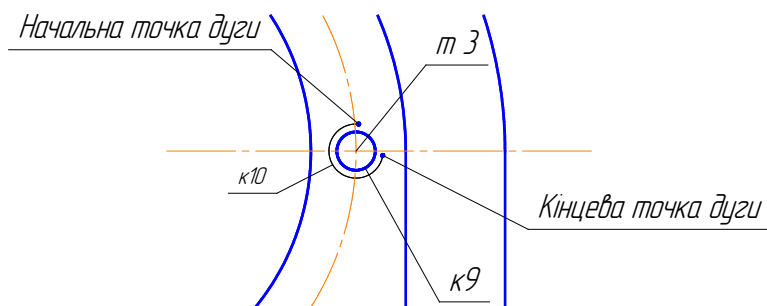




Рис. 98

12.3 Виділити кола κ_9 і κ_{10} .

Нажати кнопку переключення **Выделение**  на *Компактной панели* (рис. 10). Нажати кнопку **Выделить объект указанием**  на *Инструментальной панели Редактирование* або з меню **Выделить** вибрати команду **Объект** (рис. 99).

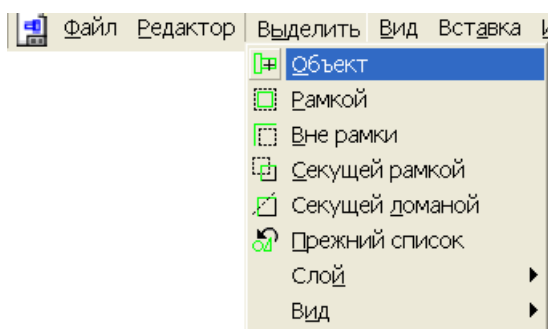


Рис. 99

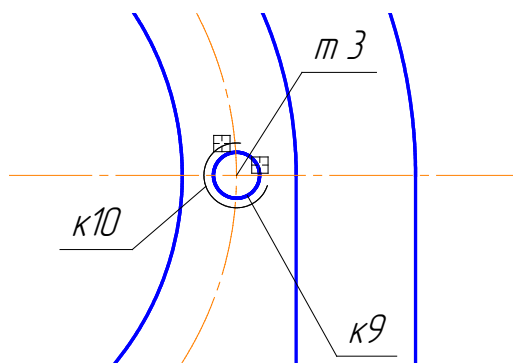





Рис. 100

Курсором вказати кола κ_9 та κ_{10} (рис. 100). Для цього підвести курсор до кола κ_9 та кола κ_{10} і клацнути лівою клавiшею миші (рис. 100). Нажати кнопку **Прервать команду**  на *Панели свойств*.

12.4 Нажати кнопку переключення **Редактирование**  на *Компактной панели* (рис. 10). Активізувати кнопку **Копия по окружности**  на *Инструментальной панели Редактирование* (рис. 15) або з меню **Редактор** вибрати команду **Копия по окружности** (рис. 101)

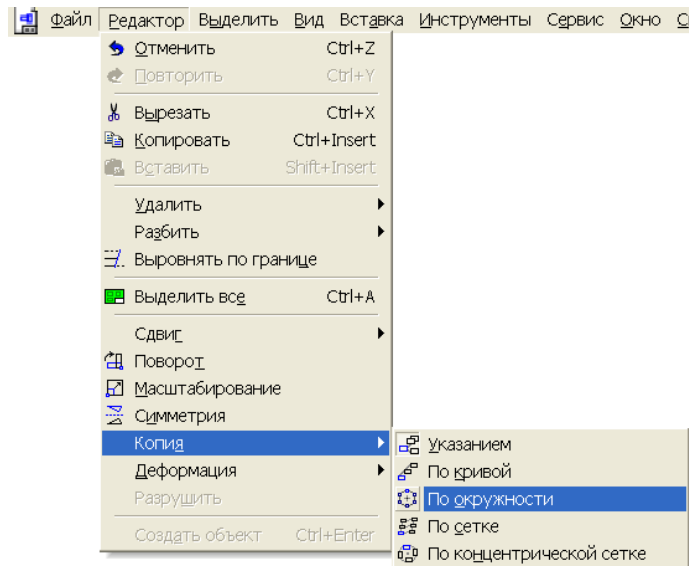


Рис. 101

12.5 У полі **Количество копий** на **Панели свойств** ввести кількість кіл - шість і нажати кнопку **Вдоль всей окружности** (рис. 102).

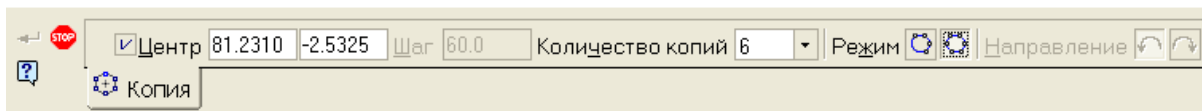


Рис. 102

12.6 Клацнути в точці *m1*, щоб вказати центр копіювання по колу (рис. 103,а). Коли з'являться фантоми кіл, які копіюють, нажати кнопку **Создать объект** на **Панели свойств**. На рис. 103,б показано результат побудови.

12.7 Нажати кнопку **Прервать команду** на **Панели свойств**.

12.8 Позначати центри побудованих кіл.

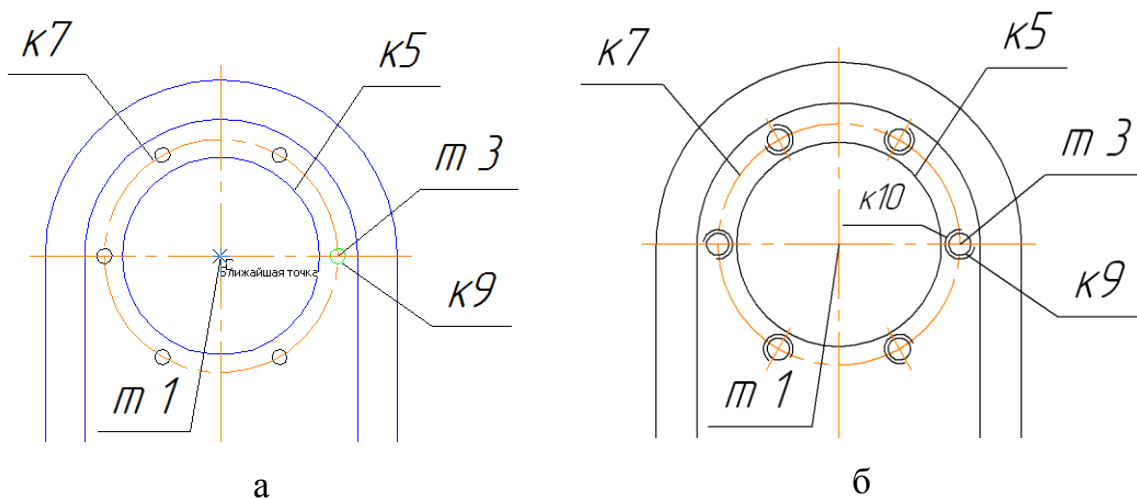





Рис. 103

Нажати кнопку переключения **Обозначение**  на *Компактной панели* (рис. 10). Нажати кнопку **Обозначение центра**  на *Инструментальной панели Обозначения*. На *Панели свойств* нажати кнопку **Одна ось**  (рис. 104).

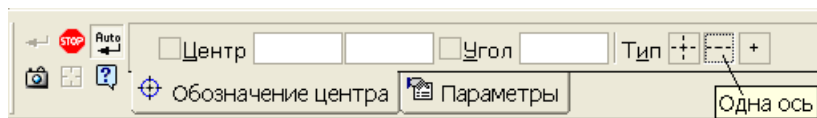


Рис. 104

Для того, щоб визначити автоматично кут нахилу осьової лінії, необхідно спочатку виділити будь-яке з шести кіл (рис. 105, а), а потім встановити курсор в центрі кола $k7$ (точка $m1$). Коли спрацює прив'язка **Ближайшая точка** (рис. 105,б), клацнути лівою клавiшею миші. Аналогічно позначають центри інших кіл.

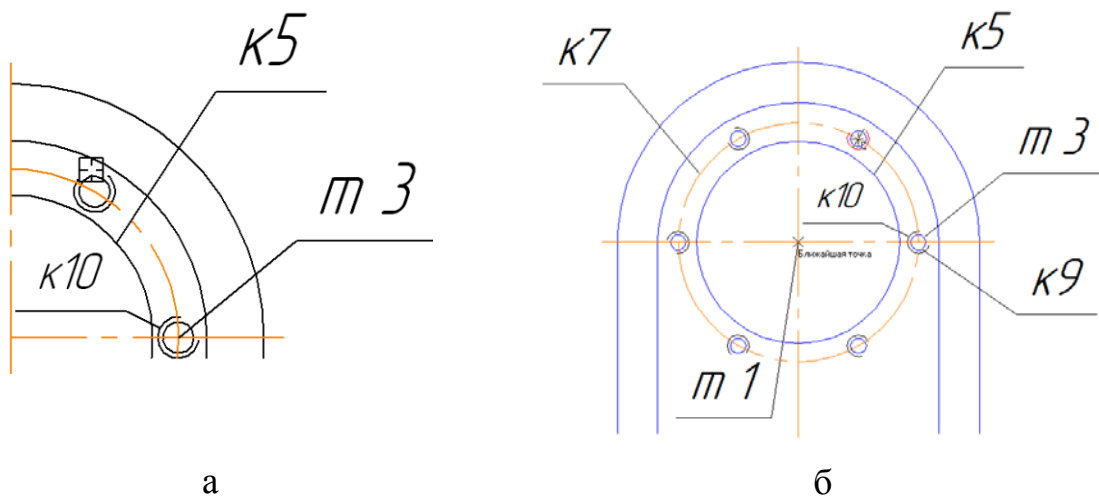



Рис. 105

13. Побудувати шість отворів з різьбою М10, які розташовані по колу к8.

13.1 Нажати кнопку переключення **Выделение**  на *Компактной панели* (рис. 10).

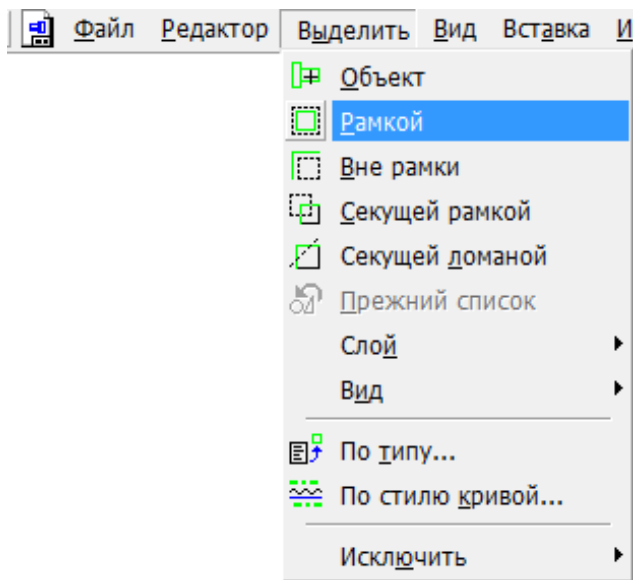




Рис. 106

Нажати кнопку **Выделить объект** *указанием*  на *Инструментальной панели Выделение* (рис. 16) або з меню **Выделить** вибрати команду **Рамкой** (рис. 106). Послідовно, за допомогою рамки виділити всі кола діаметром 10 мм та 8,5 мм (рис. 107). Нажати кнопку **Прервать команду**  на *Панели свойств*.

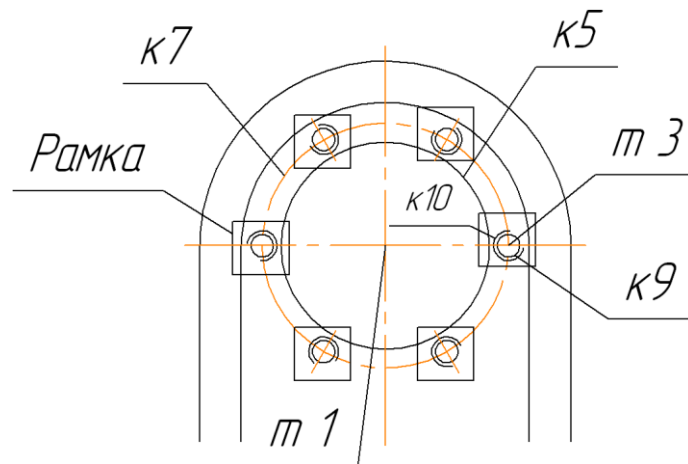


Рис. 107

13.2. З меню **Редактор** вибрати команду **Копія** указаним (рис. 108).

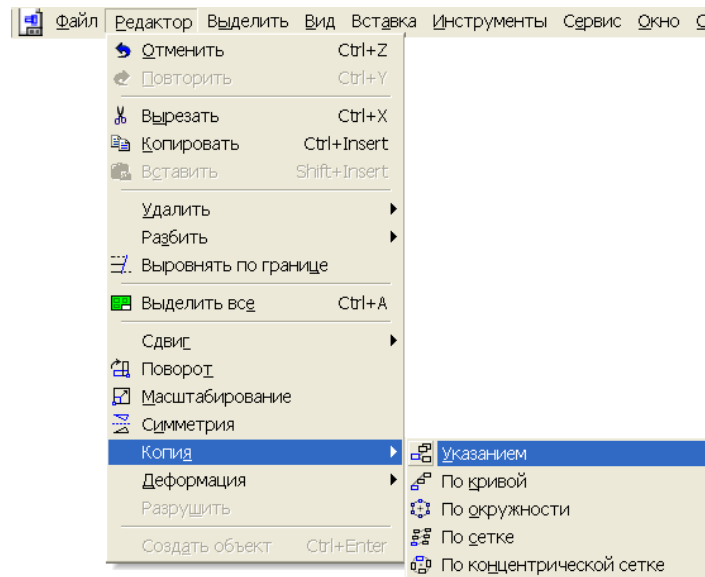


Рис. 108

Підвести курсор до центра кола $k7$ – точка $m1$ (рис. 109,а), яка в даному випадку буде базовою точкою, і клацнути лівою клавiшею миші. Після цього на екрані з'явиться фантом кіл, які копіюють. Потім встановити курсор у центр кола $k8$ – точка $m2$, де буде розташовано нове положення базової точки виділених об'єктів (рис. 109,а).

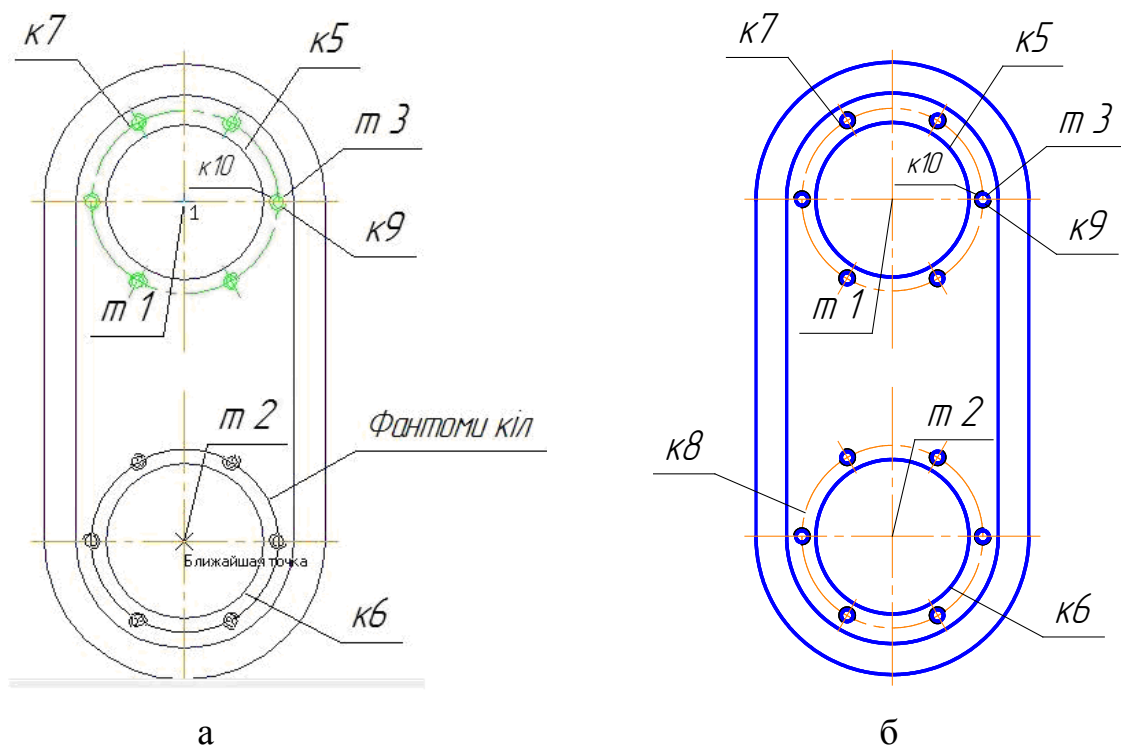




Рис. 109

Коли спрацює прив'язка **Ближайшая точка**, клацнути лівою клавішею миші у точці *m2*. Після цього натяти кнопку *Прервать команду*  на *Панели свойств*. Результат побудови показано на рис. 109,б.

Побудову виду зліва завершено.

10.1.5. Позначення ламаного розрізу А-А

Ламаний розріз будується за трьома точками *p1*, *m2*, *p3* (рис. 110). Для точного визначення точок лінії січної площини використовують меню **Геометрический калькулятор**.

1. Натяти кнопку **Точка**  на *Инструментальной панели Геометрия* (рис. 12). Натяти праву клавішу миші та вибрати меню **Геометрический калькулятор – На расстоянии от точки** (рис.111).

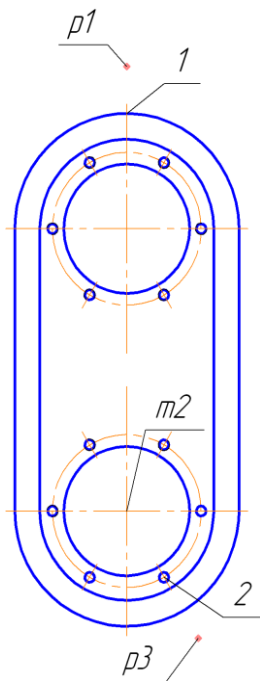


Рис. 110

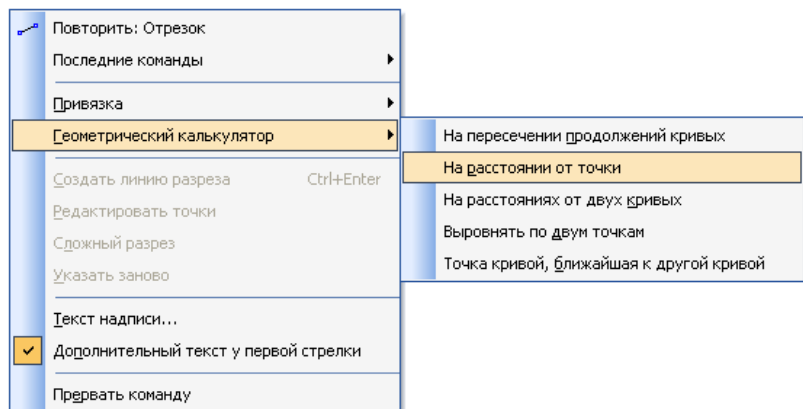


Рис. 111

Указать точку 1 (рис. 110). На *Панели свойств* ввести *Расстояние* – 10мм, *Угол* - 90° (рис.112). Отримуємо першу точку розрізу *p1*.

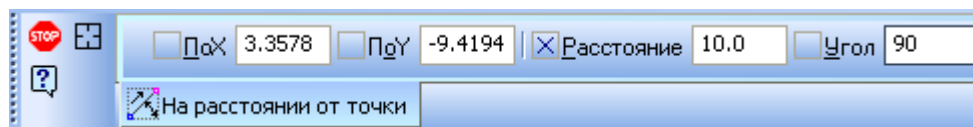






Рис.112

Другою точкою ламаного розрізу буде точка *m2*.

2. Нажати кнопку **Точка**  на *Инструментальной панели Геометрия*. Нажати праву клавишу миші та вибрати меню **Геометрический калькулятор** – **На расстоянии от точки** (рис.111). Указать точку 2 – центр отора з різьбою (рис. 110). У *Панели свойств* ввести *Расстояние* – 15мм, *Угол* - 300° . Отримуємо третю точку розрізу *p3*.

3. Перейти на сторінку **Обозначения** *Инструментальной панели*. Для цього потрібно нажать кнопку переключения **Обозначения** 

4. Нажати кнопку **Линия разреза**  на *Инструментальной панели Обозначения*. Для перехода в режим построения линии ламаного разреза служит кнопка **Сложный разрез**  на *Панели специального управления*. Она доступна після того, як вказати першу точку лінії розрізу.

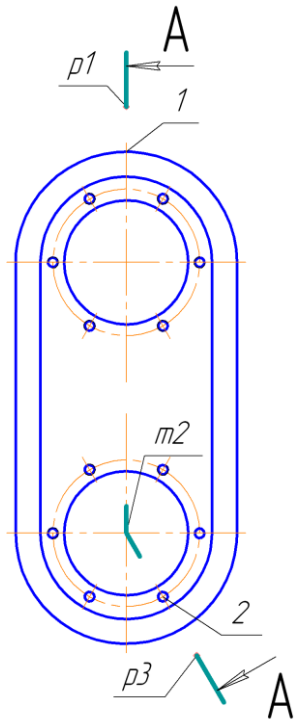






Рис. 113

5. Указати точку *p1*. Нажати на кнопку **Сложный разрез**  Указати точку *m2*, а потім точку *p3*. Знову нажати на кнопку **Сложный разрез** . Переміщаючи курсор, обирається положення стрілок для позначення розрізу (рис.113).

6. Відразу після створення лінії ламаного розрізу автоматично запускається команда створення нового виду, позначення якого буде асоціативно пов'язано із створеною лінією ламаного розрізу. Система автоматично присвоює виду номер 2. Після цього курсор буде мати вигляд . *Панель свойств* буде мати вигляд як на рис. 114.

но присвоює виду номер 2. Після цього курсор буде мати вигляд . *Панель свойств* буде мати вигляд як на рис. 114.

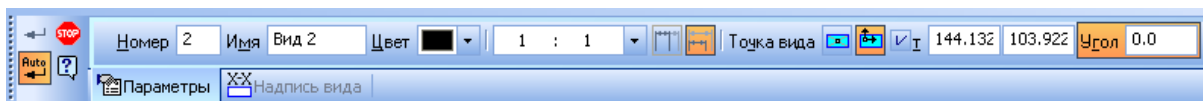


Рис. 114

У даному випадку начало координат розміщуємо зліва від виду зліва. Тому переміщуємо курсор як показано на рис. 115 а, б та клацаємо лівою клавішею миші. Після цього з'явиться напис типа «А-А» (рис. 115,б). Можна переходити до побудови ламаного розрізу.

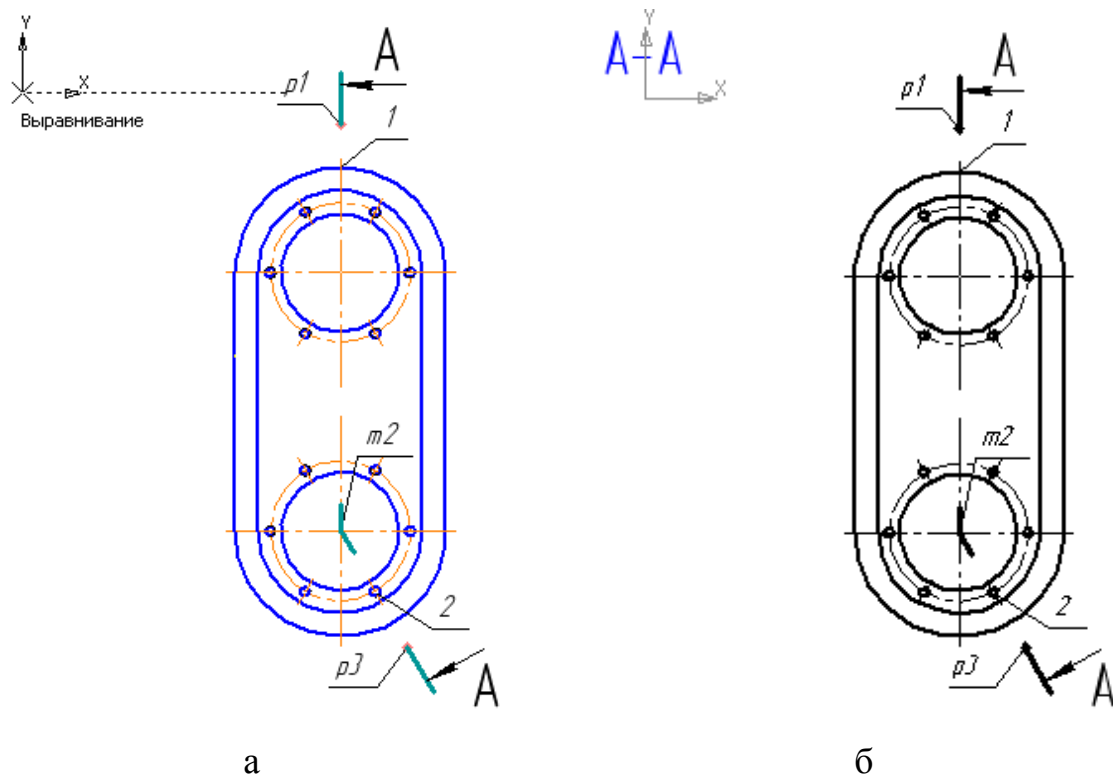



Рис. 115

10.1.6. Побудова ламаного розрізу

1. Побудувати дві допоміжні горизонтальні прямі (*пряма 1* і *пряма 2*), які дозволять дотриматися проекційного зв'язку між видами.

Нажати кнопку *Горизонтальная прямая*  на *Расширенной на панели команд* ввода допоміжних прямих (рис. 116).

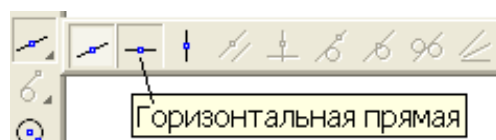



Рис. 116

Пряму 1 провести через точку *m4*, а *пряму 2* – через точку *m5* (рис. 117). Підвести курсор до точки *m4* і клацнути, потім до точки *m5*. Нажати кнопку *Прервать команду*  на *Панели свойств*.

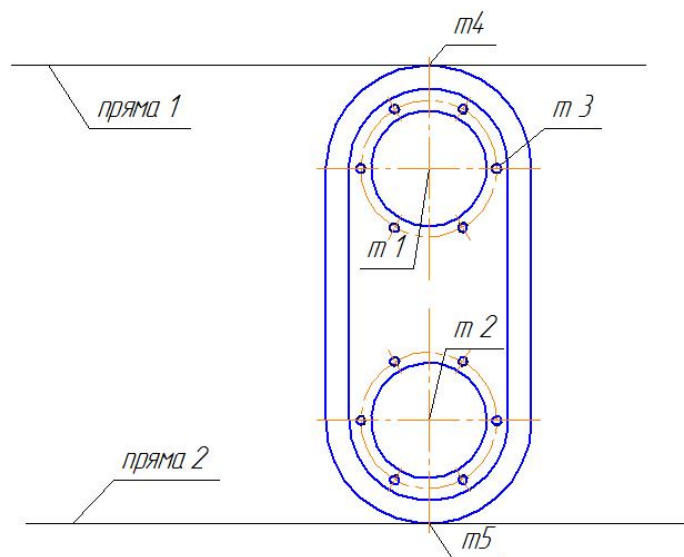


Рис. 117

2. Нажати кнопку **Прямоугольник**  на *Инструментальной панели Геометрия*.

Підвести курсор до *прямої 2* і клацнути. Таким чином буде зафіксовано першу вершину прямокутника (рис. 118).

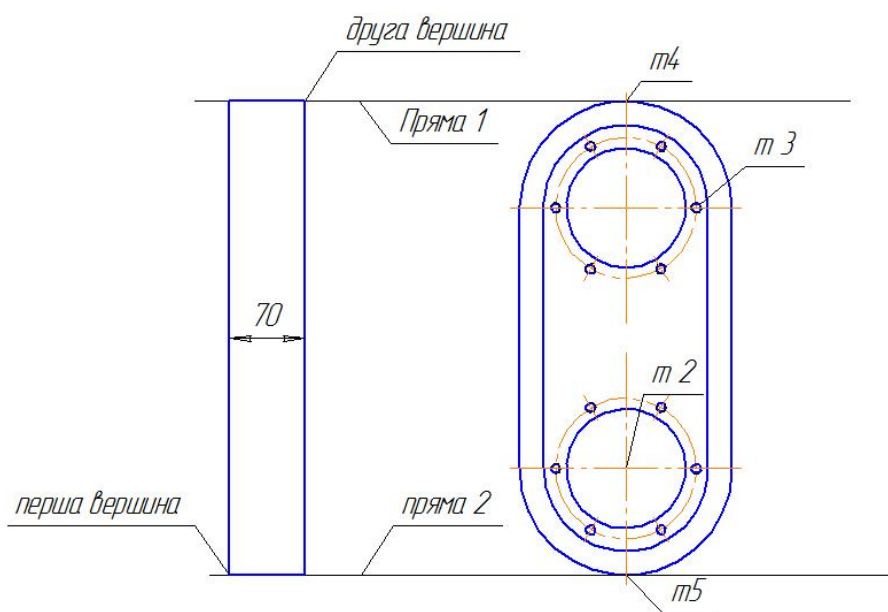


Рис. 118

На *Панеле свойств* активізувати поле **Ширина** і ввести значення 70 (рис. 119), висота задається допоміжними *прямими 1 і 2*.

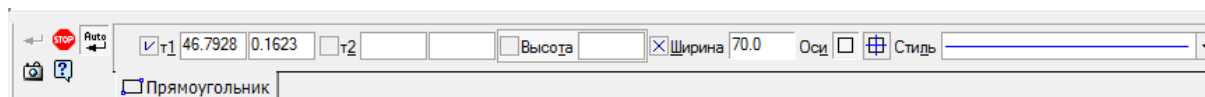


Рис. 119

Щоб зафіксувати другу вершину прямокутника, клацнути на *прямій 1* (рис. 118).

Прямокутник має допоміжний характер і буде підлягати змінам, тому не має необхідності залишати його, як системний мікроелемент. Для того, щоб прямокутник складався з окремих відрізків, виділити його, клацнувши лівою клавішею миші налюбій стороні. Вибрати з меню *Редактор* команду **Разрушить** (рис. 120).

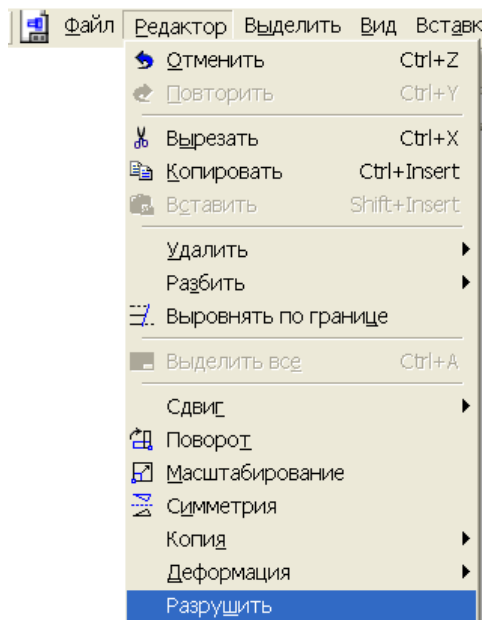





Рис. 120

3. Нажати кнопку **Горизонтальная прямая** . Встановити курсор у точці *m6* і клацнути, потім встановити в точці *m7* і клацнути. Нажати кнопку **Прервать команду**  *Панели свойств* (рис. 121).

4. Нажати кнопку **Параллельные прямые**  на *Расширенной панели команд*. Необхідно виділити відрізок *m8-m9* (рис. 121), паралельно якому повинна пройти допоміжна пряма. Курсор, який має вигляд мішені, встановлюють на відрізок *m8-m9*.

При цьому колір відрізка стає червоним. Клацнути лівою клавішею миші.

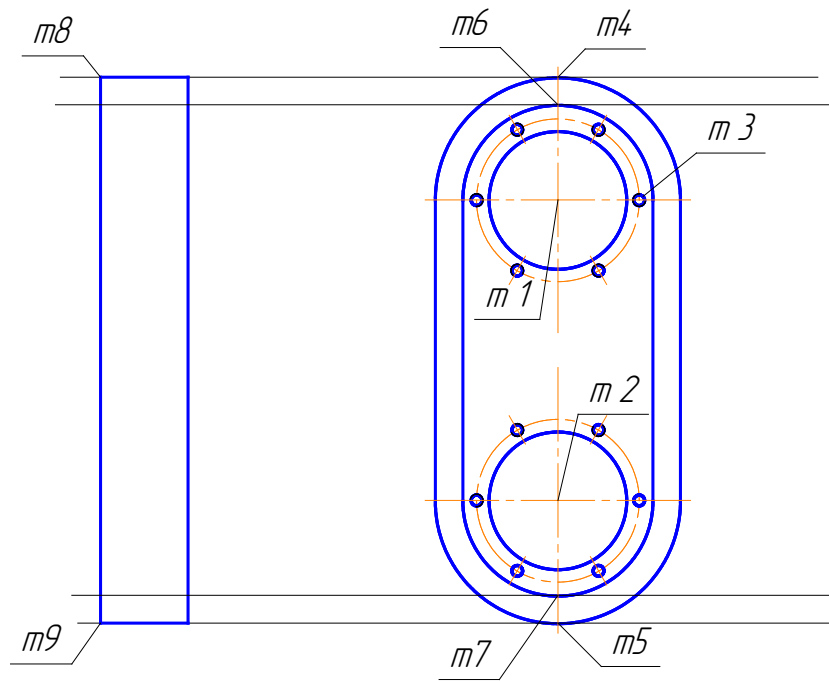


Рис. 121

На *Панели свойств* активізувати поле *Расстояние* та ввести значення 5 мм (рис. 122). На цій відстані повинна розташуватися допоміжна пряма.

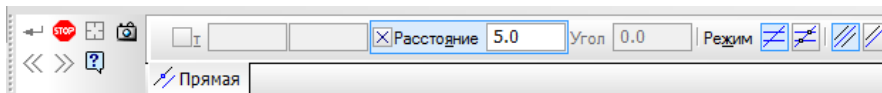




Рис. 122



Рис. 123

За замовчанням система пропонує фантоми двох прямих. Необхідно вказати пряму, яку потрібно зафіксувати. Для цього встановити курсор на допоміжній прямій, що зображена штриховою лінією (розташована справа від відрізка *m8-m9*) і клацнути (рис. 123). Зафіксувати вибрану пряму, клацнувши лівою клавiшею миші на її фантомі (рис. 123) або

нажати кнопку *Создать объект*  на *Панели свойств*. Потім нажати кнопку *Прервать команду*  *Панели свойств*. Результат побудови наведено на рис. 124.

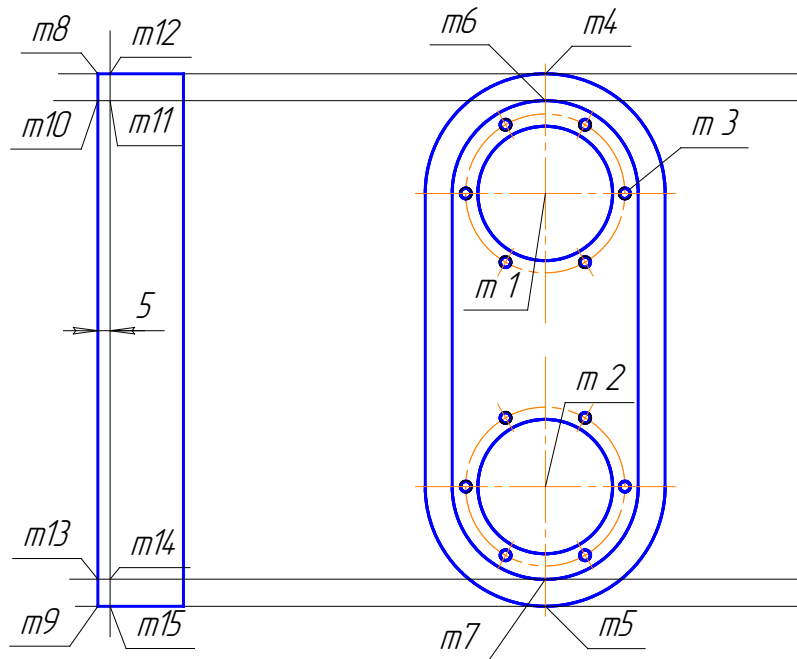




Рис.124

5. Побудувати ламану лінію, яка з'єднає m_{10} , m_{11} , m_{12} .

5.1. Нажати кнопку *Непрерывный ввод объекта*  на сторінці *Геометрія*  на *Инструментальной панели*.

5.2. Підвести курсор до m_{10} і клацнути (рис. 125,а).

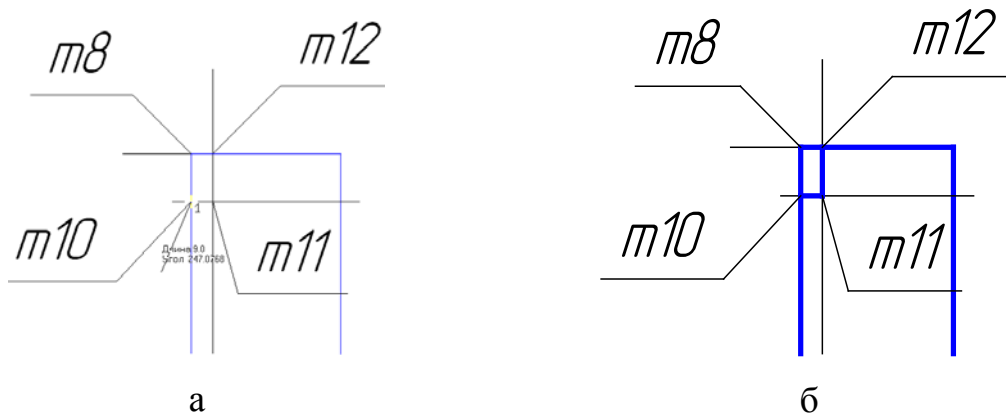


Рис. 125

У полі *Длина* ввести значення 5, у полі *Угол* - 0° (рис. 126).

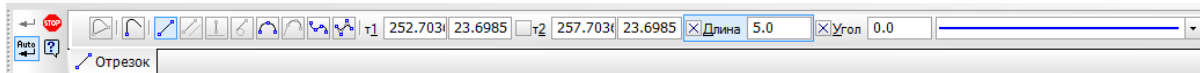



Рис. 126

Після виконання фіксації параметрів курсор автоматично буде встановлено в *m11* (рис. 125,б). Потім підвести курсор до *m12* і клацнути (рис. 125,б). Нажати кнопку *Прервать команду*  *Панели свойств* (рис. 126).

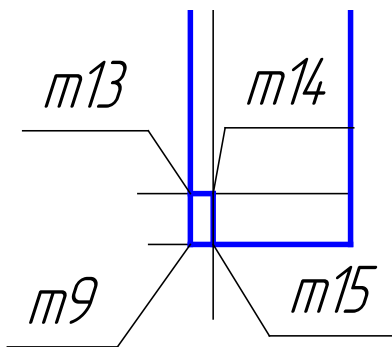







Рис. 127

5.3. Аналогічно з'єднати точки *m13*, *m14*, *m15*. Нажати кнопку *Прервать команду*  *Панели свойств*. На рис. 127 наведено результат побудови.

5.4. Видалити допоміжні прямі за допомогою команди **Редактор – Удалить – Вспомогательные прямые – В текущем виде**.

5.5. Нажати кнопку *Обновить изображение*  (в попередніх версіях ) на *Панели управления*.

6. Перейти на сторінку *Редактирование* на *Инструментальной панели*, для цього нажати кнопку переключення .

Нажати кнопку *Усечь кривую*  на *Инструментальной панели Редактирование* й видалити відрізки *m8-m10*, *m9-m13*, *m8-m12* та *m9-m15* (рис. 128).

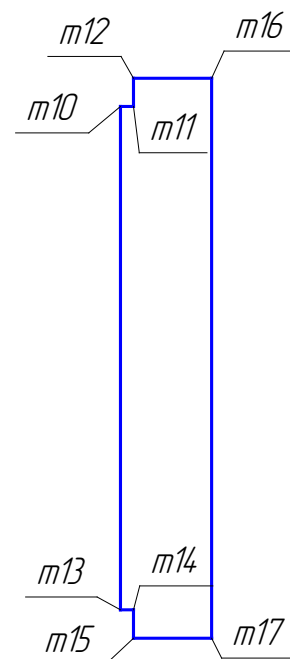






Рис. 128

Нажати кнопку *Прервать команду*  *Панели свойств*.

7. Побудувати спряження між відрізками $m10$ - $m13$ і $m10$ - $m11$, $m10$ - $m11$ і $m11$ - $m12$, $m11$ - $m12$ і $m12$ - $m16$, а також $m10$ - $m13$ і $m13$ - $m14$, $m13$ - $m14$ і $m14$ - $m15$, $m14$ - $m15$ і $m15$ - $m17$. Нажати кнопку *Прервать команду*  *Панели свойств*.

7.1. Перейти на сторінку *Геометрия*  на *Инструментальной панели* та нажати кнопку *Скругление* . Активізувати поле *Радиус* на *Панели свойств* і ввести значення 5 мм (рис. 129). Нажати клавішу *Enter* на клавіатурі.

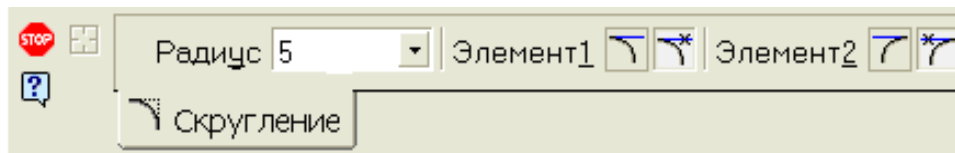


Рис. 129

7.2. Встановити курсор на відрізьку $m10$ - $m11$ і клацнути, потім – на відрізьку $m11$ - $m12$ і клацнути (рис. 130).

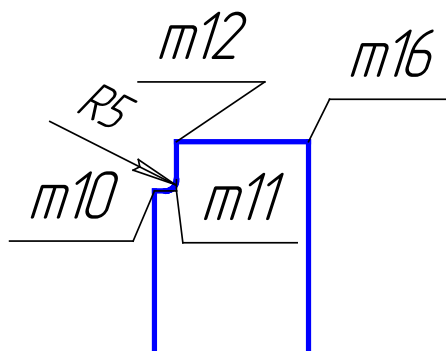



Рис. 130

7.3. Аналогічно побудувати спряження між відрізками $m11-m12$ і $m12-m16$, $m10-m13$ і $m13-m14$, $m13-m14$ і $m14-m17$. Нажати кнопку **Прервать команду**  **Панели свойств**.

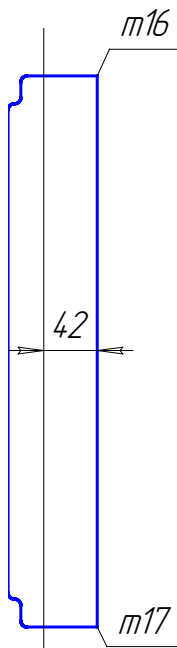




Рис. 131



8. Побудувати допоміжну пряму паралельно відрізьку $m16-m17$ на відстані 42 мм (рис. 131).

8.1. Нажати кнопку **Параллельные прямые** .

8.2. Виділити курсором відрізок $m16-m17$.

8.3 Активізувати поле **Расстояние** і ввести значення 42 мм.

8.4. Підвести курсор до прямої, яка зображена суцільною тонкою лінією й клацнути. На **Панели свойств** нажати кнопку **Создать объект**  і **Прервать команду** .

9. Побудувати горизонтальні прямі (**пряма 3** та **пряма 4**), які проходять через $m1$ і $m2$ за допомогою кнопки **Горизонтальная прямая**  на сторінці **Геометрия**  на **Инструментальной панели** (рис. 132).

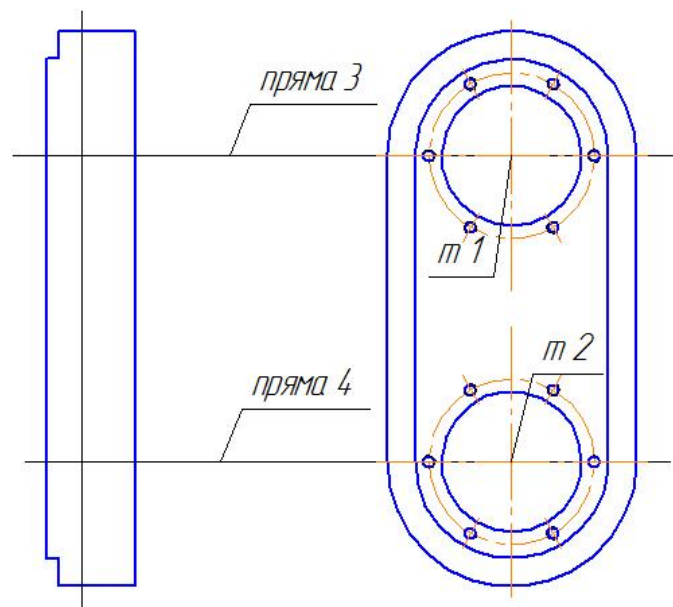


Рис. 132

10. Побудувати допоміжні прямі паралельно *прямій 3* та *прямій 4* на відстані 78 мм (рис. 133).

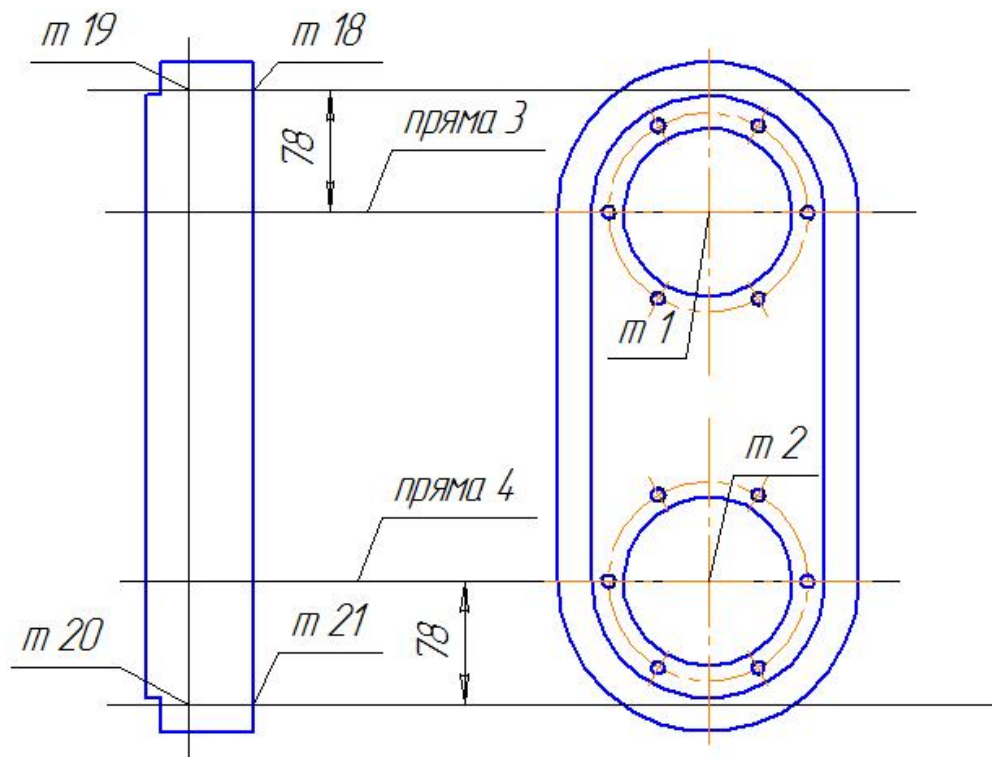






Рис. 133

11. За допомогою команди *Непрерывный ввод объекта*  на сторінці *Геометрія*  на *Инструментальной панели* з'єднати відрізками точки *m18*, *m19*, *m20*, *m21*. Нажати кнопку *Прервать команду* . Видалити допоміжні прямі.

12. Побудувати проекцію кіл діаметрами 110 мм (*к3* і *к4*) на ламаному розрізі.

12.1. Провести допоміжні горизонтальні прямі, які дотичні до *к5* і *к6*. Для цього нажати кнопку *Горизонтальная прямая*  і встановити курсор в точках *m22*, *m23*, *m24*, *m25* (рис. 134).

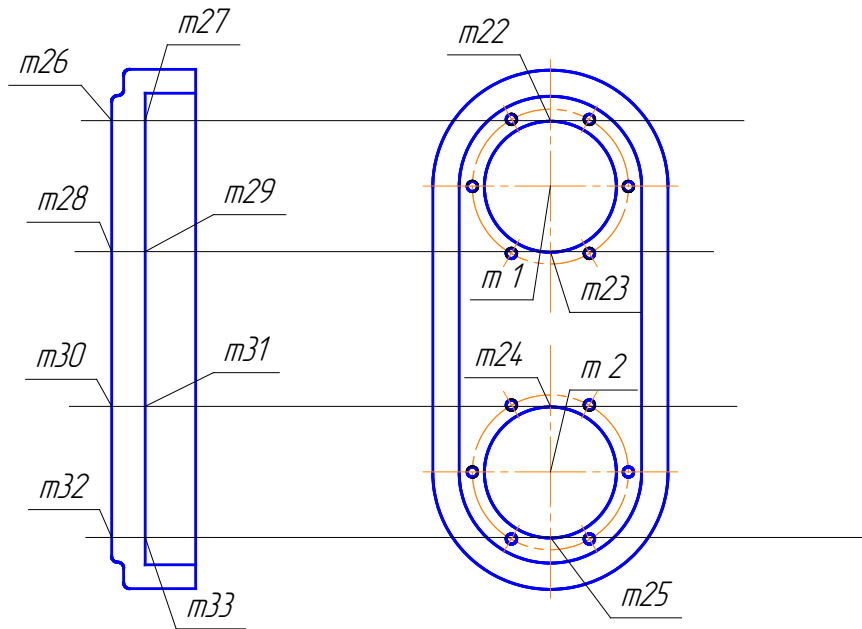




Рис. 134

12.2. За допомогою команди **Отрезок**  на *Инструментальной панели* з'єднати відрізками точки $m26$ і $m27$, $m28$ і $m29$, $m30$ і $m31$, $m32$ і $m33$. Нажати кнопку *Прервать команду*  (рис. 135).

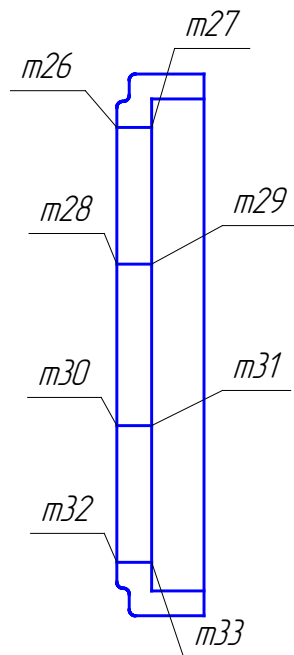

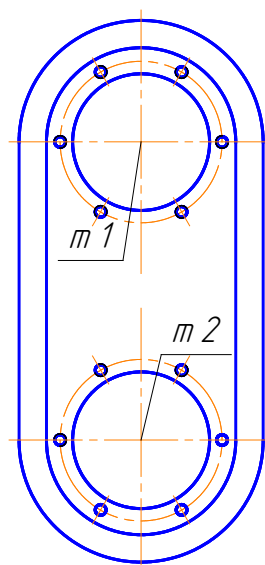


Рис. 135

12.3. Видалити допоміжні прямі за допомогою команди **Редактор – Удалить – Вспомогательные прямые – В текущем виде**.

12.4. Через точки $m1$ і $m2$ провести допоміжні горизонтальні прямі (кнопка **Горизонтальная прямая** ) рис. 136.



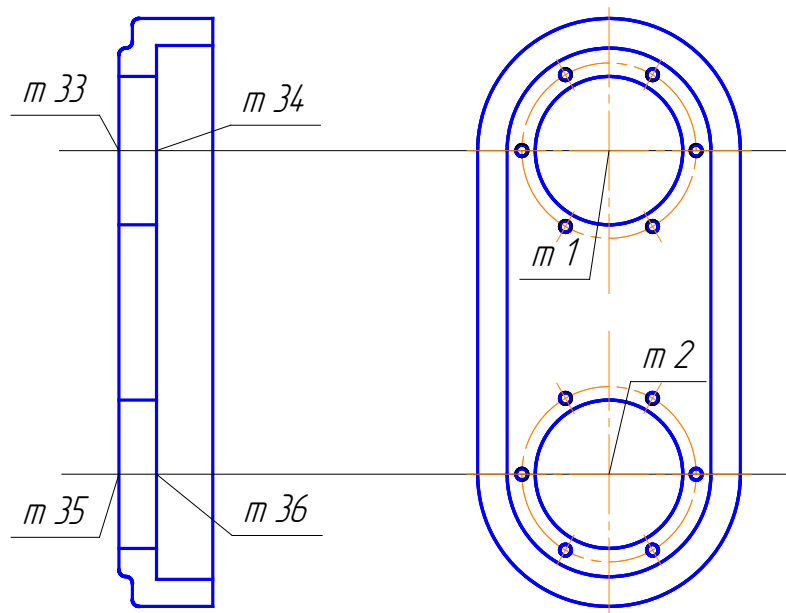

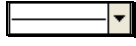



Рис. 136

12.5 Провести через точки $m33$ і $m34$ та $m35$ і $m36$ відрізки для позначення центрів отворів з центрами в точках $m1$ і $m2$. Для цього нажати кнопку **Отрезок** . Змінити стиль лінії, яким зображено відрізок: клацнути в полі **Стиль**  і встановити в якості поточного стилю лінії **Осевая**. Нажати кнопку **Прервать команду**  (рис. 137).

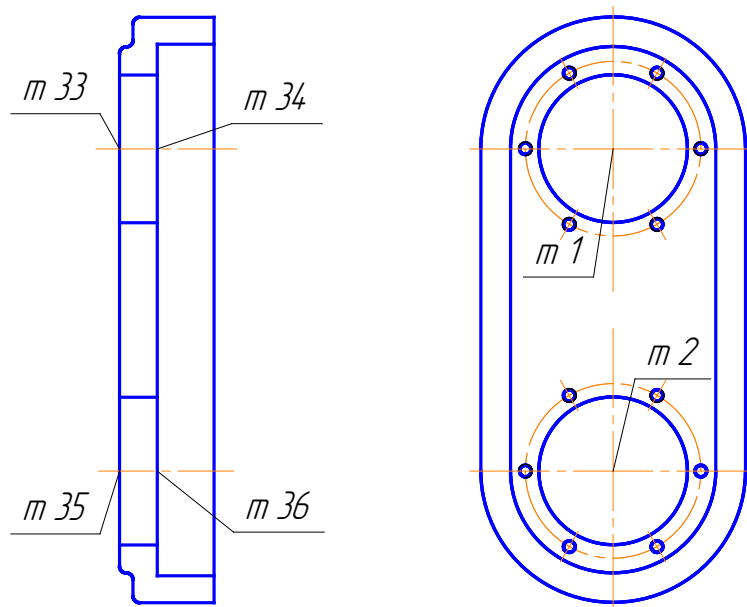




Рис. 137

12.6 Видалити допоміжні прямі за допомогою команди **Редактор – Удалить – Вспомогательные пряме – В текущем виде**.

13. Побудувати фаски в отворах з центрами в $m1$ и $m2$.

Для цього необхідно натиснути кнопку **Фаска** . На **Панели свойств** задати параметри побудови фаски (рис. 138). Необхідно натиснути кнопку **Тип – Фаска по длине и углу**  і в полі **Длина** ввести значення довжини фаски 1мм.

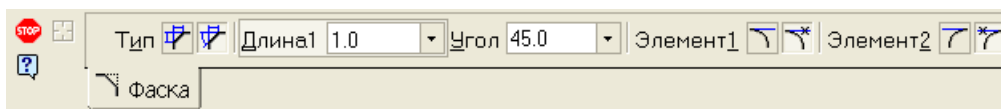


Рис. 138

Підвести курсор до відрізка розташованого над $m26$ і клацнути лівою клавішею миші (рис. 139,а). Потім підвести курсор до відрізьку $m26$ - $m27$ і клацнути лівою клавішею миші (рис. 139,б). Підвести курсор до відрізьку розташованого нижче $m28$ і клацнути лівою клавішею миші. Потім підвести курсор до відрізьку $m28$ - $m29$ і клацнути лівою клавішею миші (рис. 139, в).

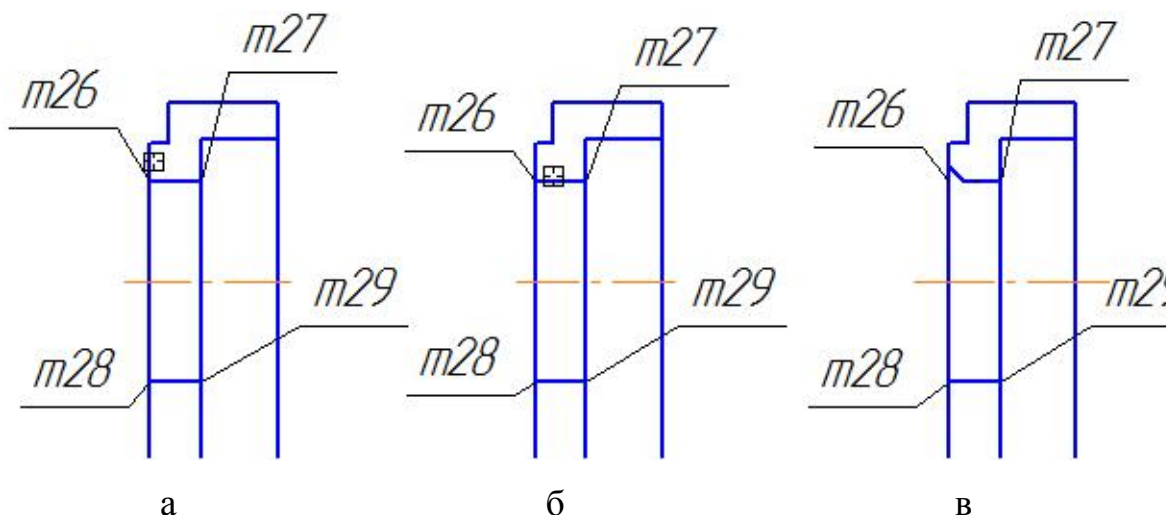


Рис. 139

Отримуємо точки $m37$, $m38$ (рис. 140, а). З'єднати точки фаски відрізком (рис. 140, б). Аналогічно будують фаску в отворі з центром $m2$.

Нажати кнопку *Прервать команду* .

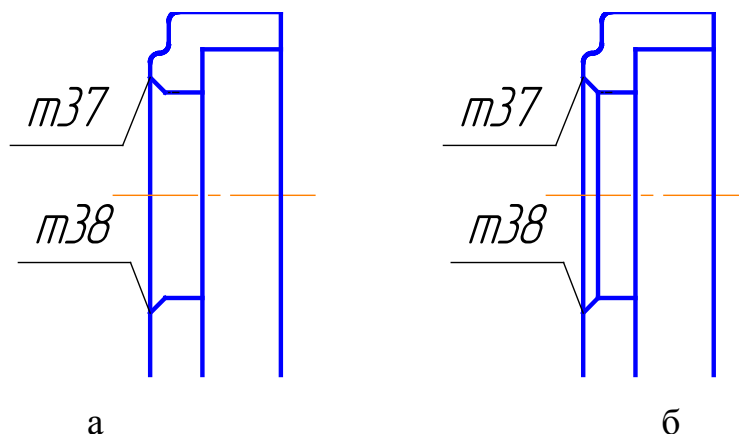



Рис. 140

14. Спроекувати фаски на вид зліва.

На вид зліва фаски проєкціюються у вигляді кола. На ламаному розрізі проєкція кола – це відрізок $m37$ - $m38$ (рис. 140,б). Довжина якого не визначена. Щоб визначити довжину відрізка, необхідно перейти на сторінку *Измерения*  *Инструментальной панели* (рис. 10). Нажати кнопку

Расстояние между двумя точками . З'являється інформаційне вікно,

в якому відображається відповідне значення довжини (рис. 141).

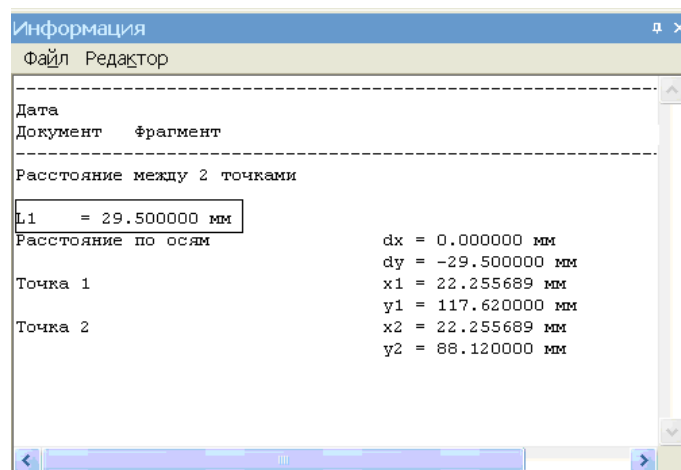
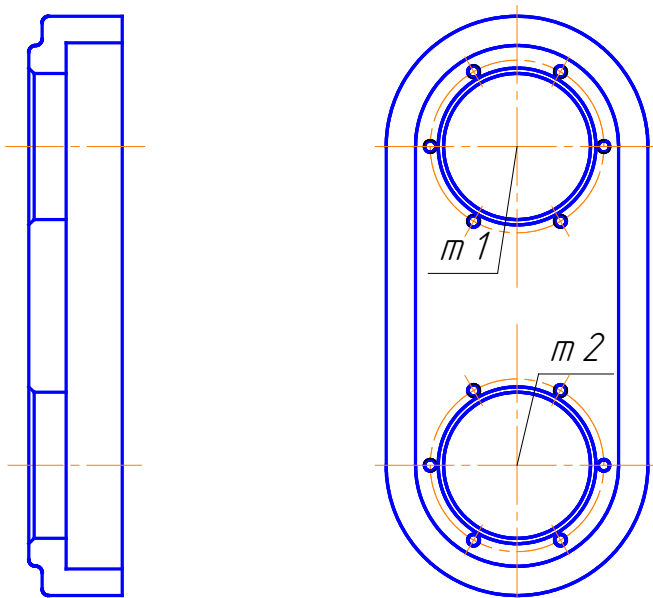


Рис. 141




Вказати курсором на точки $m37$ і $m38$. В інформаційному вікні відображається довжина відрізка, яка дорівнює 29,5 мм (рис. 142). Побудувати на виді зліва коло діаметром 29,5 мм, стиль лінії – *Основная*, без осьових ліній.

Рис. 142

15. Побудувати проекцію отвору з різьбою діаметром М10.

Для того, щоб побудувати проекцію отвору під болт діаметром М10 необхідно мати наступні параметри:

- а) глибину отвору - 25 мм;
- б) діаметр свердленого отвору – $10 \times 0.85 = 8.5$ мм;
- в) довжину різьби – 19 мм;
- г) недоріз – 6 мм.

15.1. Проводимо допоміжну горизонтальну лінію (кнопка *Горизонтальная прямая* ) , щоб позначити осьову лінію отвору (рис. 143).

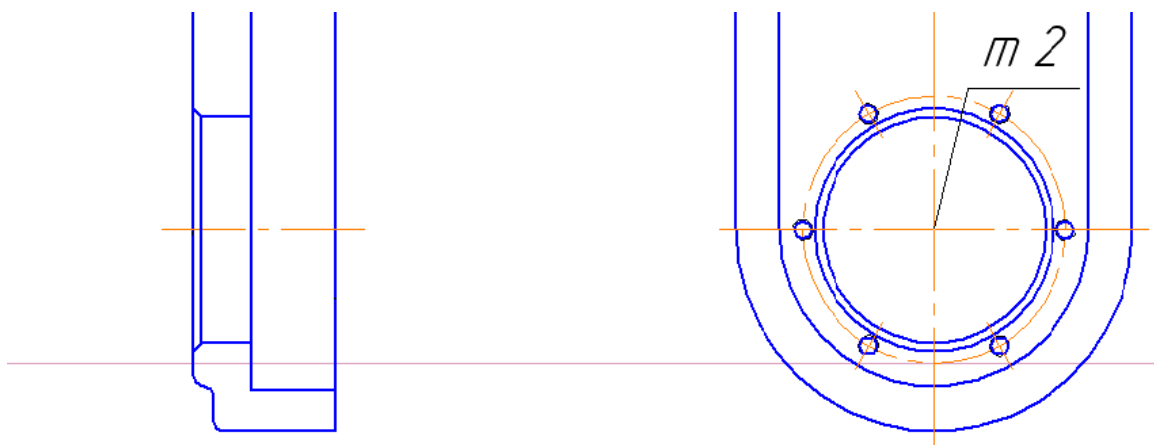




Рис. 143

15.2. У розрізі отвір проєкціюється у вигляді прямокутника. За допомогою кнопки **Параллельные прямые**  будуюмо ширину – 8,5 мм та довжину – 25 мм прямокутника та наводимо його (стиль лінії - **Основная**) за допомогою кнопки **Непрерывный ввод объектов**  (рис. 144,а).

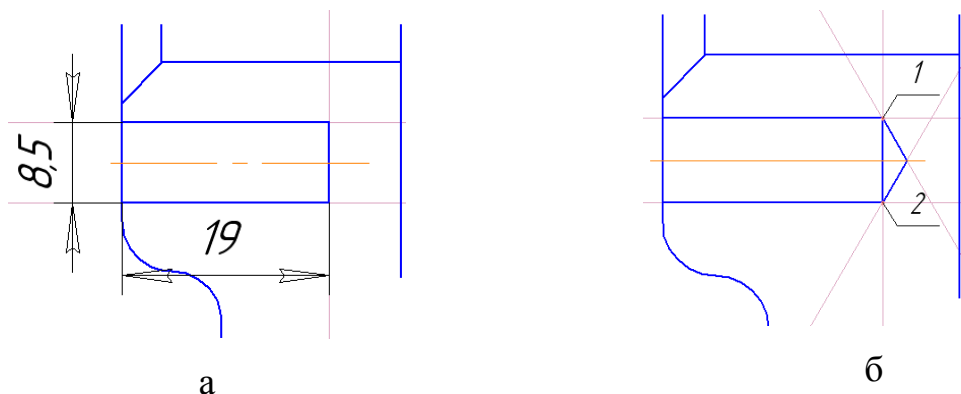



Рис. 144

15.3. Для побудови виходу свердла з точки 1 проводимо **Вспомогательную прямую** під кутом 300° , з точки 2 – під кутом 60° . Наводимо лінії як на рис. 144, б (стиль лінії - **Основная**).

15.4. За допомогою кнопки **Параллельные прямые**  будуюмо різьбу в отворі діаметром 10мм та довжиною – 19 мм та обводимо за допомогою кнопки **Непрерывный ввод объектов** (рис. 145,а).

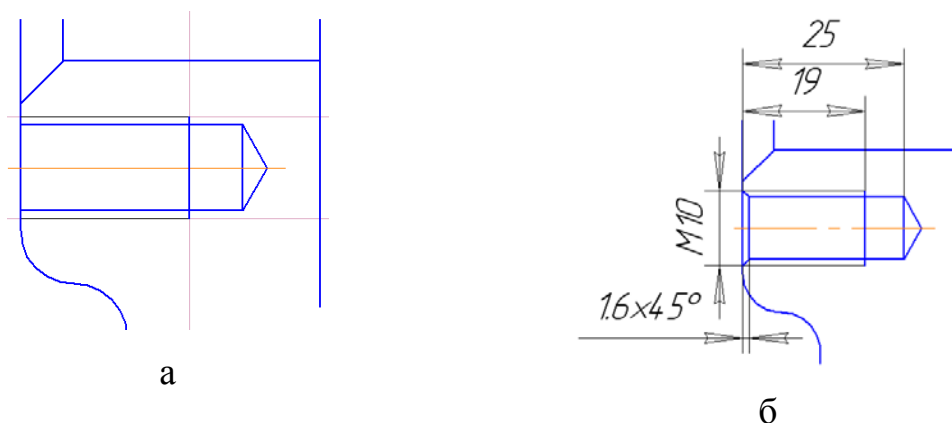




Рис. 145



15.5. Побудувати фаску в отворі. Послідовність виконання дій як у розділі 10, п. 10.1.6 (рис. 145,б).

16. Заштрихувати розріз.


Для цього натиснути кнопку **Штриховка**  на *Инструментальной панели Геометрия*. Курсором вказати точки розташовані всередині областей, які потрібно заштрихувати (розділ 5, п.5.15). Для того, щоб зафіксувати штрихування необхідно натиснути кнопку *Создать объект* .

10.1.7. Побудова виду справа



Вид справа розташовують в не проекційному зв'язку з головним видом, тому позначаємо його відповідно до ГОСТу 2.305-68.

1. Для того, щоб позначити стрілкою напрям проєкціювання, необхідно перейти на сторінку **Обозначения**  на *Компактной панели* (рис. 10). Натиснути кнопку **Стрелка взгляда**  на *Инструментальной панели Обозначения* (рис. 14).

2. Курсором на кресленні вказати точку, в якій розташовується початок стрілки, а потім кінцеву точку.

Відразу після створення стрілки, автоматично запускається команда створення нового виду, позначення якого буде асоціативно пов'язано із створеним напрямом. Встановити масштаб 1:2 у полі **Масштаб** на *Панелі свойств* (рис. 75). Система автоматично присвоює виду номер 3. Після цього курсор буде мати вигляд . У даному випадку начало координат розміщуємо справа від виду зліва. Клацаємо лівою клав'яшею миші. Після цього з'явиться напис типу «Б». Можна переходити до побудови виду справа.

Вид зліва й вид справа мають однаковий за розмірами контур, а також деякі інші схожі елементи. Тому можна вид зліва скопіювати.

3. Перед тим, як виконати копіювання необхідно виділити контур деталі, кола 1 і 2, для цього перейти на сторінку **Выделение**  на *Компактной панели* (рис. 10) і натиснути кнопку **Выделить объект указани-**
ем  або з меню **Выделить** вибрати команду **Объект** (рис. 146).

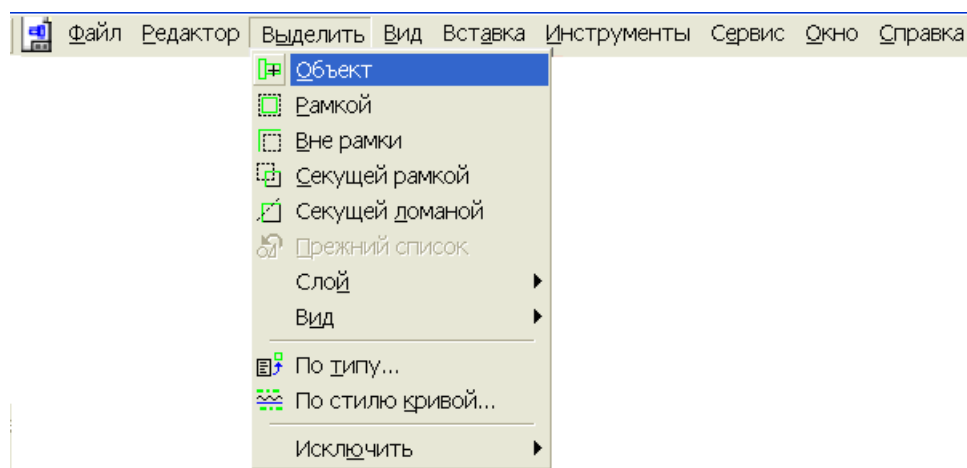


Рис. 146

Курсором вказати об'єкти, які будуть копіюватися: кола *к1* (рис. 147,а); і *к2* (рис. 147,б), відрізки (рис 147,в, г).

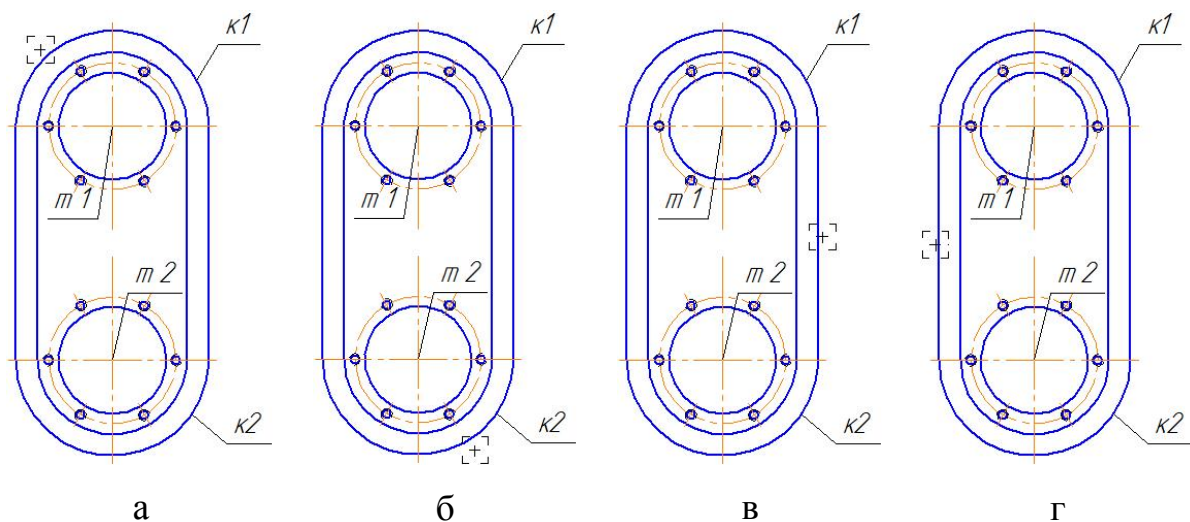


Рис. 147

4. З меню файл Редактор вибрати команду Копія – Указаниєм (рис. 148).

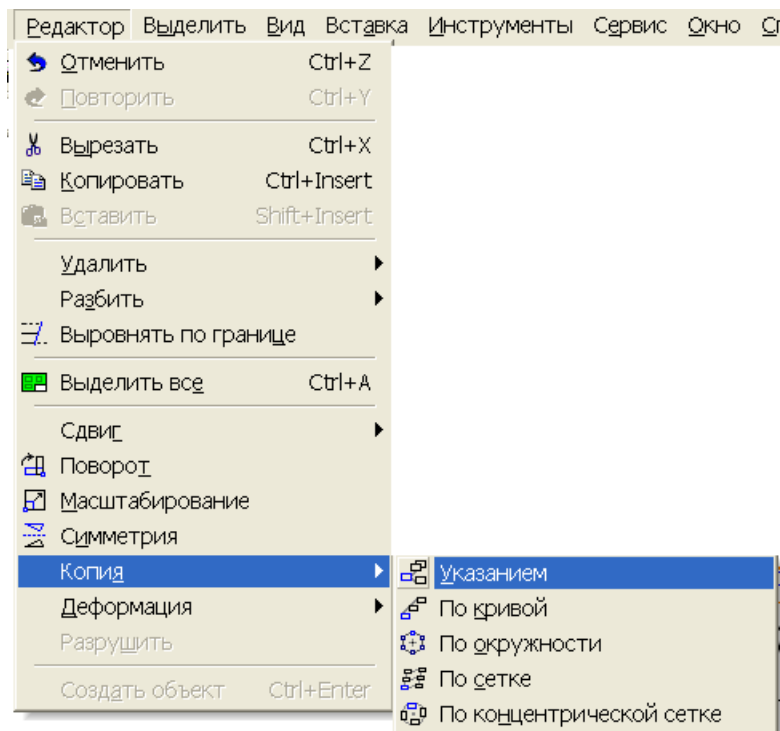


Рис. 148

Клацнути в будь-якій точці виділеного об'єкту й змістити курсор на вільне місце креслення (рис. 149).

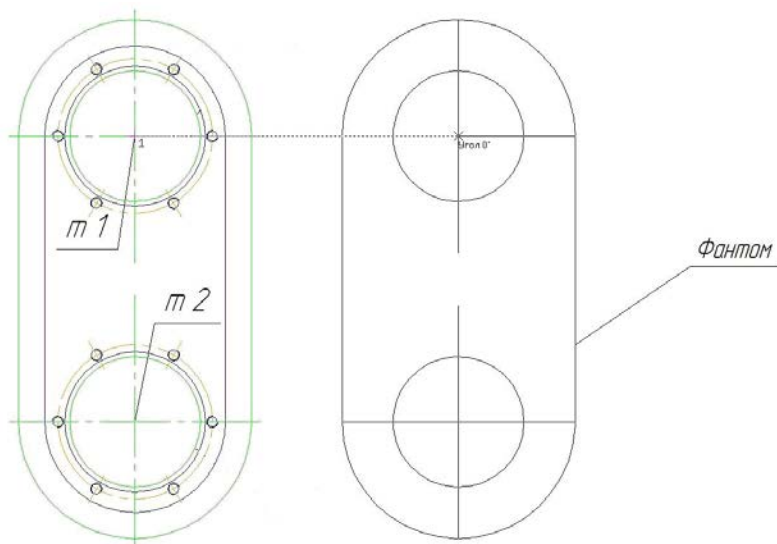




Рис. 149

Зафіксувати положення базової точки об'єкту, тобто виду справа.

5. Провести лінію обриву на виді справа.

Нажати кнопку **Волнистая линия**  на *Инструментальной панели Обозначения*. Перейти на вкладку *Параметры Панели свойств* і в полі *Количество полуволн*  ввести кількість напівхвиль – 5, (рис. 150). Якщо потрібно, можна змінити значення амплітуди хвиль у полі *Амплитуда*.

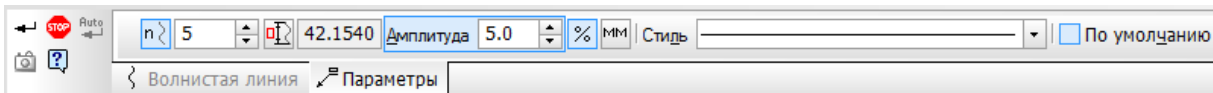



Рис. 150

Клацнути в полі *Стиль* на *Панели свойств* і вибрати стиль лінії **Тонкая**. Для того, щоб вказати першу точку кривої *m39* (рис. 151,а) підвести курсор до кола, й коли спрацює прив'язка *Точка на кривой*, клацнути лівою клавшею миші. На другому колі вказати другу точку *m40* (рис. 151,а). Нажати кнопку *Создать объект* .

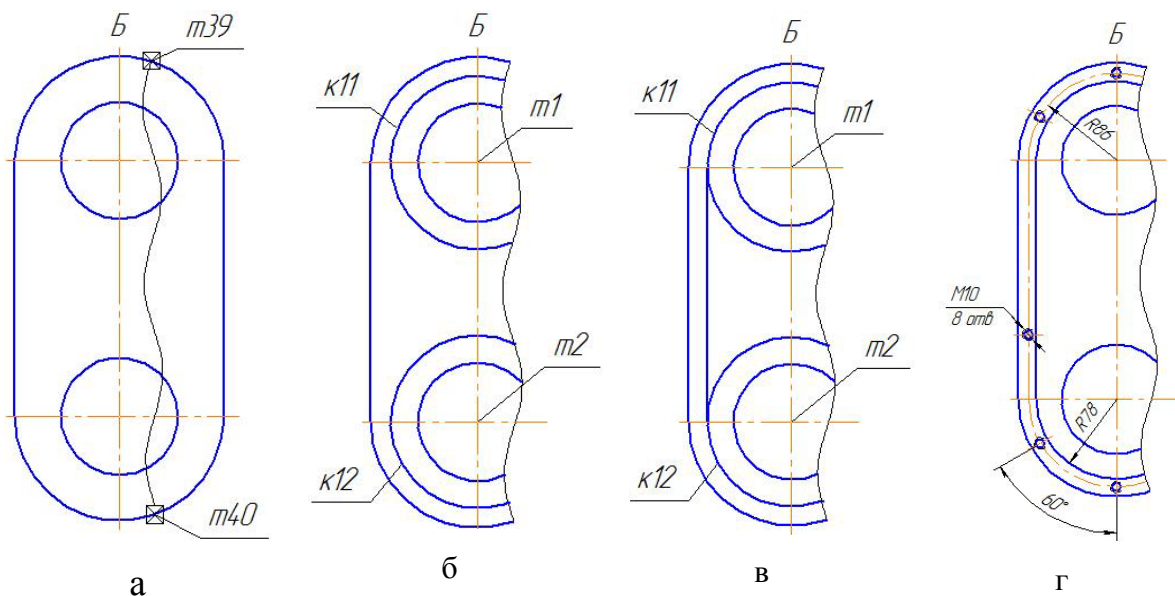




Рис. 151

Перейти на сторінку *Редактирование* на *Инструментальной панели*, для цього натиснути кнопку переключення . Натиснути кнопку *Усечь кривую*  на *Инструментальной панели Редактирование* і видалити частину виду, яка розташована справа від лінії обриву (рис. 151, б).

6. Побудувати коло $k11$ радіусом 78 в центрі $m1$ та коло $k12$ радіусом 17 в центрі $m2$ (рис. 151, б). Послідовність дій наведено в п.10.1.4.

7. Побудувати відрізок дотичний до кіл $k11$ та $k12$ (рис.151, в). Послідовність дій наведено в п.10.1.4.

8. Видалити частини кіл $k11$ і $k12$ рис. 150,г. Послідовність дій наведено в п.10.1.4. Побудувати коло радіусом 86 мм, кола діаметром М10 (рис. 150, г).

10.2. НАНЕСЕННЯ РОЗМІРІВ ТА ПОЗНАЧЕНЬ

У розмірів, які нанесенні на кресленні, квалітети не проставляють, тому потрібно відключити автоматичне їх включення в розмірний напис. Для цього необхідно виконати команду **Сервис – Параметры...** (рис. 152).

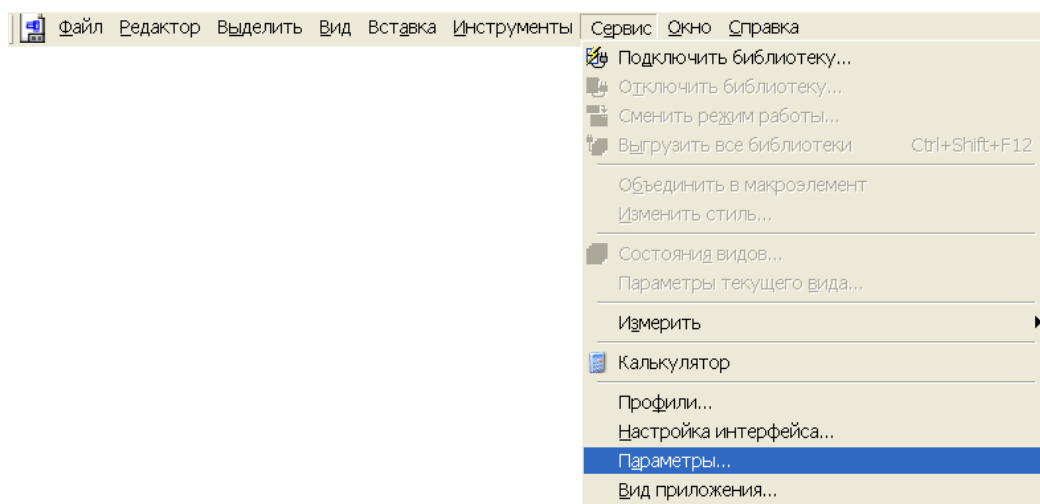


Рис. 152

У діалоговому вікні *Параметры* активізуйте команду *Размеры-Допуски и предельные значения* в групі *Квалитеты* клацнути на кнопках *Основные* и *Дополнительные* (рис. 153). Нажати кнопку *ОК*.

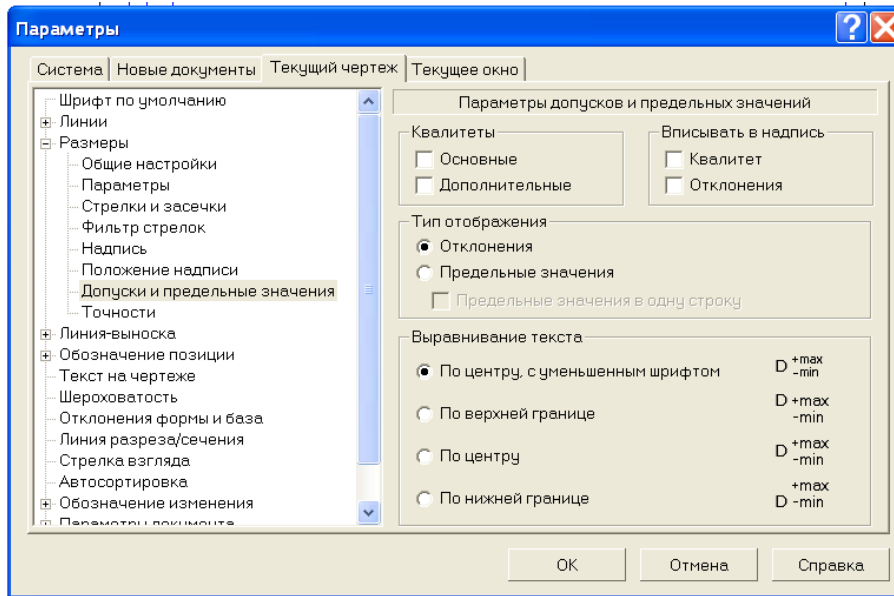



Рис. 153

Для того, щоб проставити розміри необхідно зробити поточною сторінку *Размеры Инструментальной панели* (рис. 13). Нажати кнопку переключення *Размеры*  на *Компактной панели* (рис. 10).

Нанести розміри на ламаному розрізі.

1. Нанести габарітний лінійний розмір 326 мм.

Нажати кнопку *Линейный размер*  на *Инструментальной панели Размеры* (рис. 154).

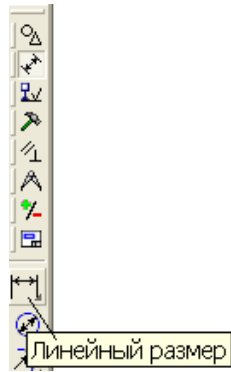


Рис. 154

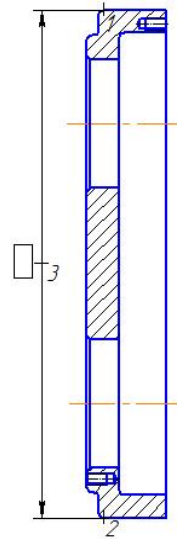


Рис. 155

Послідовно вказати першу **t1** та другу **t2** точки прив'язки виносних ліній (точки виходу виносних ліній). З'явиться фантом розмірної лінії (рис. 155).

За замовчанням, після активізації команди буде створено розмірну лінію паралельну об'єкту. Для того, щоб змінити розташування розмірної лінії необхідно натиснути кнопку **Тип – Вертикальний** на **Панелі свойств** (рис. 156).

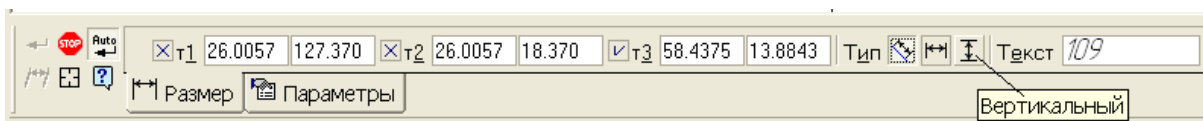





Рис. 156

У полі **Текст** на **Панелі свойств** відображається автоматично виведене значення розміру (рис. 156). Зафіксувати **t3**, яка визначає положення розмірної лінії (рис. 155).

Аналогічно проставляють інші лінійні розміри.

2. Нанести вертикальний діаметральний розмір - $\varnothing 110$ мм. Натиснути кнопку **Линейный размер** . У цьому випадку не обов'язково вказувати дві точки початку виносних ліній розміру, тому що вони належать одному

відрізка. Потрібно натиснути кнопку **Указать заново**  на *Панели свойств* і клацнути лівою клавішею миші влюбій точці вертикального відрізка.

Клацнути в полі **Текст** на *Панели свойств*. У діалоговому вікні **Задание размерной надписи** у полі **Текст до...** ввести текст «2 отв», у полі **Символ** клацнути на кнопці . Натиснути кнопку **OK** (рис. 157, а).

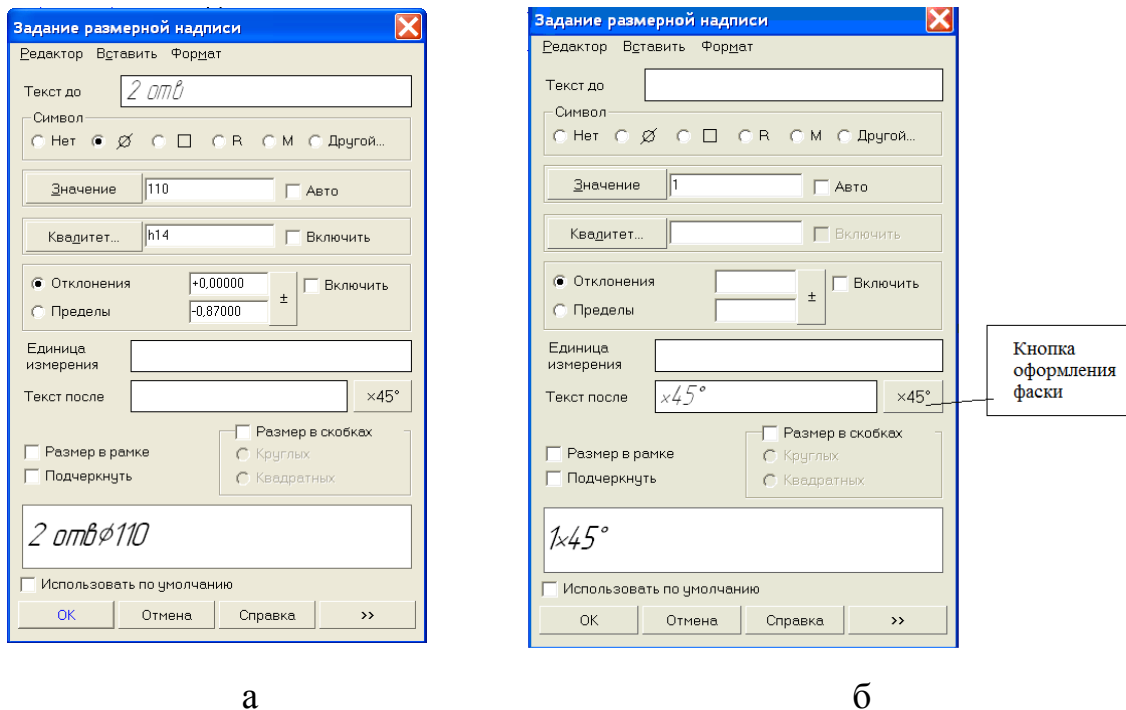




Рис. 157

Нанести розмір фаски 1x45°.

Розмір фаски наносять за допомогою команди **Линейный размер**  на *Инструментальной панели Размеры*. У діалоговому вікні **Задание размерной надписи**, для автоматичного вводу значення кута 45° у розмірний напис, необхідно клацнути на кнопці оформлення фаски і натиснути кнопку **OK** (рис 157, б).

Нанести розміри на виді зліва.

1. На виді зліва нанести діаметральний розмір кола $\phi 5$.

На *Инструментальной панели* включити кнопку **Диаметральный размер**  і курсором вказати коло, розмір якого потрібно нанести (рис. 158,а).

З'явиться фантом розмірного напису (рис. 158,б). За замовчанням розмірний напис розташовується автоматично. У даному випадку автоматичне розташування розмірного напису не відповідає вимогам ГОСТу.

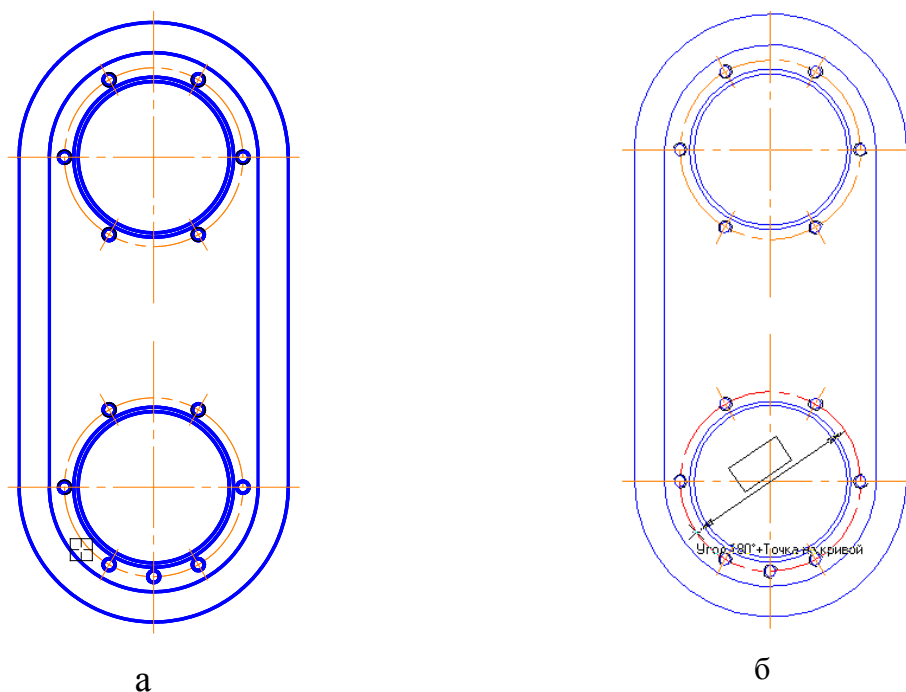


Рис. 158

Для того, щоб змінити розташування розмірного напису на *Панели свойств* клацнути на вкладці **Параметры** (рис. 159)

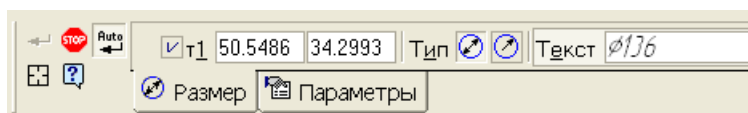


Рис. 159

Клацнути в полі **Размещение текста** й в діалоговому вікні вибрати **Ручное** (рис. 160).

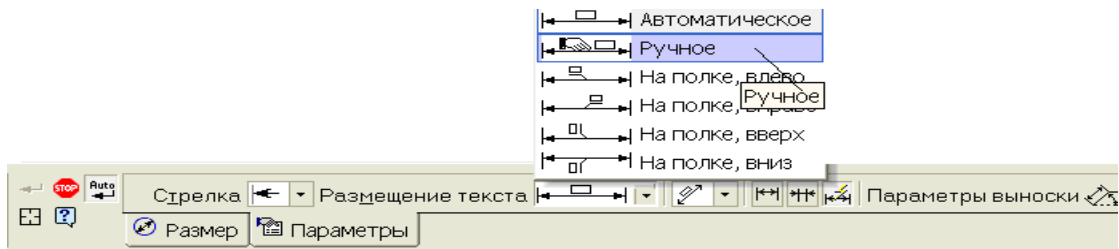


Рис. 160

Активізувати вкладку **Размер** на *Панели свойств* (рис. 161).

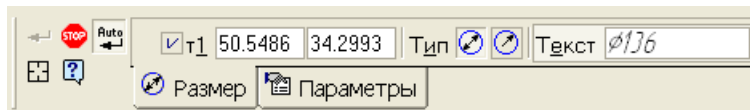



Рис. 161

У даному випадку необхідно нанести розмірну лінію з обривом. На *Панели свойств* нажати кнопку **Тип диаметального размера – Размерная линия с обрывом**  (рис. 162).

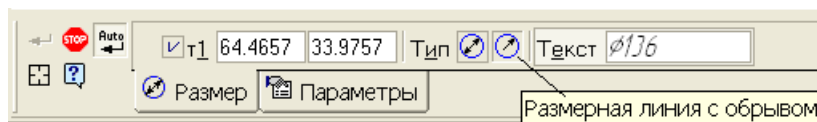



Рис. 162

Змістити курсор, щоб розташувати розмірний напис у потрібному місці і клацнути.

Якщо коло вибрано помилково, нажати кнопку **Указать заново**  на *Панели свойств* (рис. 163) і вказати нове коло.

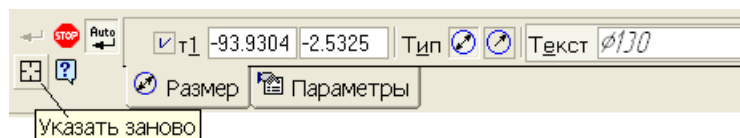




Рис. 163

2 Нанести радіальний розмір R76.

Нажати кнопку **Радиальный размер**  на *Инструментальной панели Размеры* і курсором вказати дугу, розмір якої потрібно нанести.

3. Нанести розмір M10.

Включити кнопку **Диаметральный размер**  на *Инструментальной панели Размеры* й курсором вказати коло, розмір якого потрібно нанести. Для того, щоб розмірний напис був розташовано на полці, необхідно клацнути на вкладці **Параметры** на *Панели свойств*, а далі в полі **Размещение текста** й в діалоговому вікні вибрати **На полке, влево**. У групі Символ клацнути в полі **М**. Для розташування тексту «6 отв» під розмірною лінією нажати кнопку **Далее**. Відкриється додаткове поле, у якому необхідно ввести текст (рис. 164). Нажати кнопку **OK**.

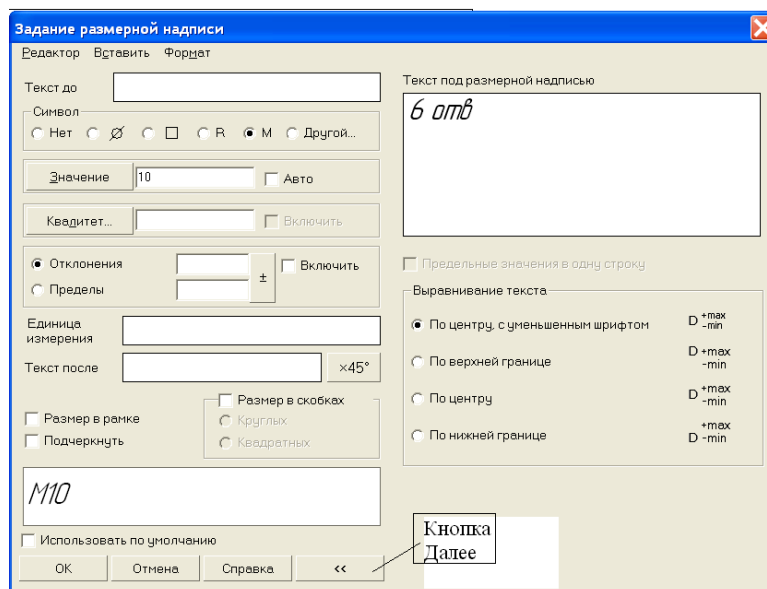




Рис. 164

4. Нанести кутовый розмір 30°.

Нажати кнопку **Угловой размер**  на *Инструментальной панели Размеры* і послідовно вказати першу *k1* та другу *k2* базові точки виносних ліній. Зафіксувати *m3*, яке визначає положення розмірної лінії.

Аналогічно проставляють інші кутові розміри.

Позначення шорсткості поверхонь

Нажати кнопку перемикач **Обозначения**  на *Компактной панели* (рис. 10).

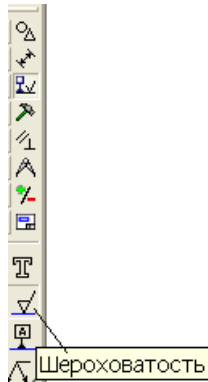




Рис. 165

Активізувати кнопку **Шероховатость**  на *Инструментальной панели Обозначения* (рис. 165).

Після активізації команди на *Панели свойств* відображаються додаткові команди, які допомагають нанести різні типи позначення шорсткості. Нажати кнопку **Без указания вида обработки**  (рис. 166).

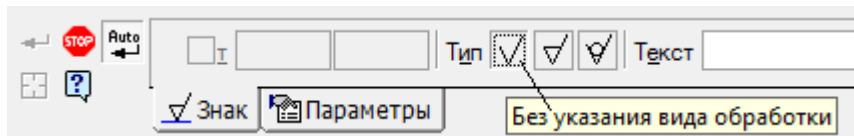


Рис.166

Клацнути мишею в полі **Текст** на *Панели свойств* (рис. 166). На екрані з'явиться діалогове вікно **Введите текст** і в полі *1* ввести параметр, і значення шорсткості (рис. 167).

Вказати курсором поверхню, шорсткість якої необхідно проставити (рис.168,а).

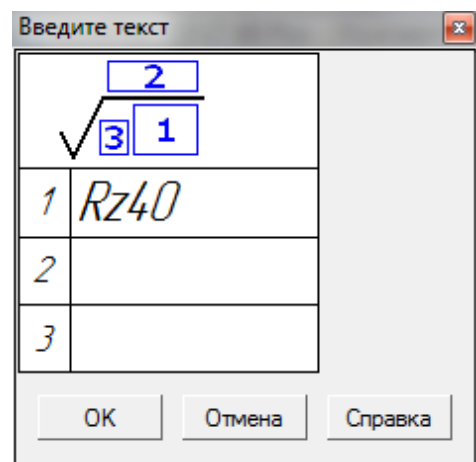


Рис.167

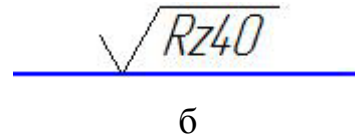
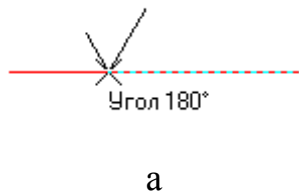




Рис. 168

Якщо поверхня була вибрана помилково, то необхідно натиснути кнопку *Указать заново*  на *Панели свойств* (рис. 160). Натиснути кнопку *Прервать команду*  (рис. 168, б).

Для нанесения значения неказаной шероховатости необходимо выбрать из меню **Файл** команду **Вставку – Неуказанная шероховатость** (рис. 169).

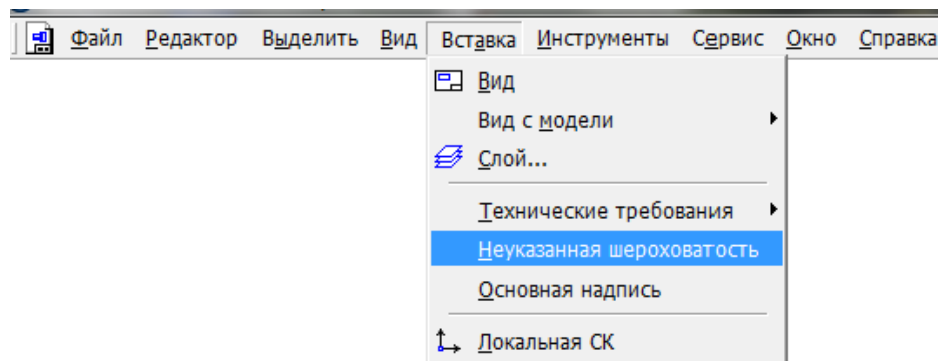


Рис.169

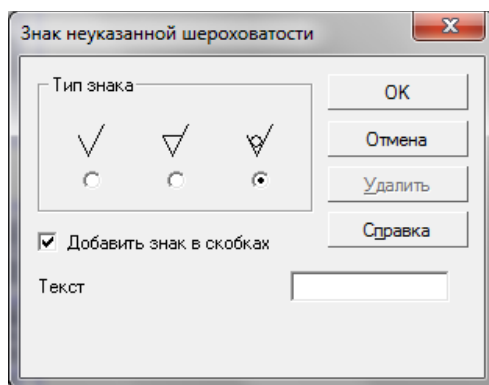


Рис.170

У діалоговому вікні *Знак неуказанной шероховатости* в групі *Тип знака* включити кнопку *Без удаления слоя материала* (рис. 170). Натиснути кнопку *OK*.

Після цього система перейде в режим текстового редактора (рис. 173). Тепер потрібно ввести текст.

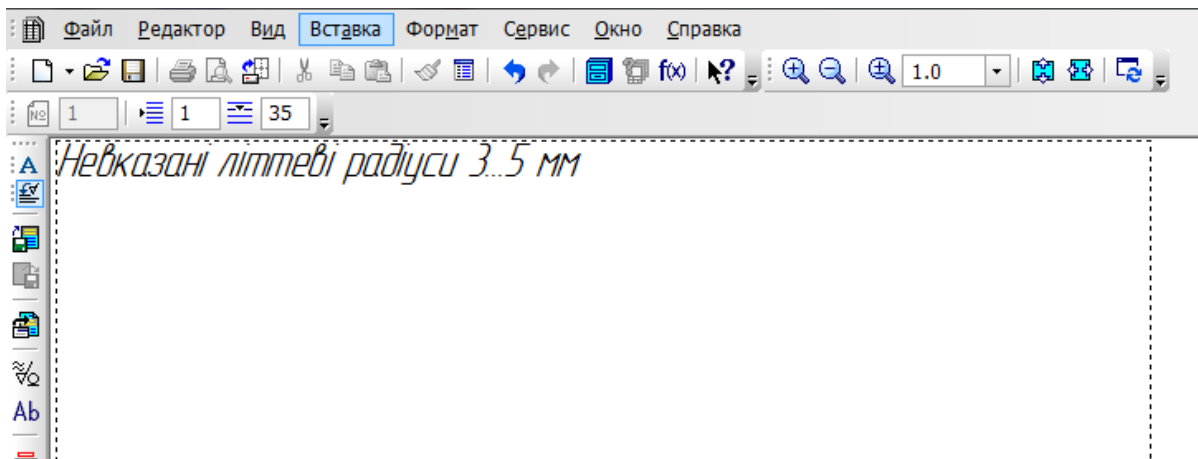


Рис.173

Пунктирна габаритна рамка вказує максимальну довжину строки й розмір першої сторінки технічних вимог з урахуванням вільного місця над основним написом (рис. 173). Якщо строчка, яку вводять не поміщається в габаритну рамку, то система автоматично сформує нову строчку. Після того, як буде введено текст, виконати команду **Файл – Сохранить – Чертеж**.

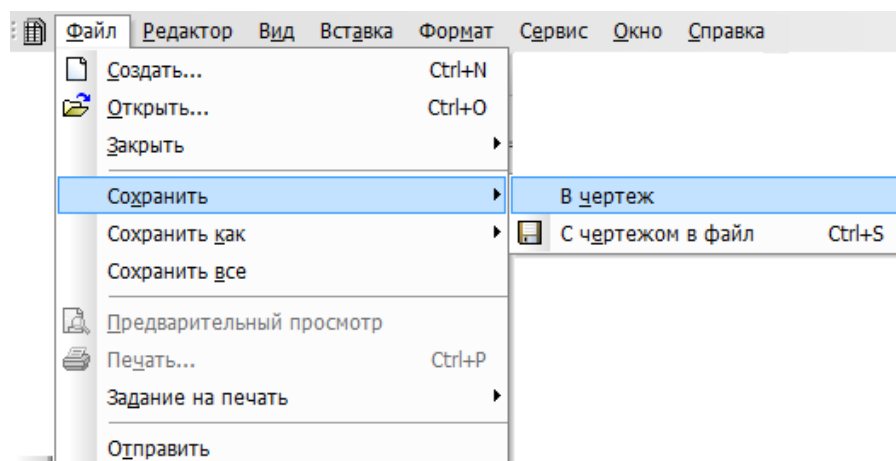


Рис.174

Необхідно вийти з режиму вводу технічних вимог. Для цього виконати команду **Файл – Закреть – Технические требования**.

Заповнити основний напис

Детальна інформація щодо заповнення основного напису надано в розділі 2, п.2.1.6.

Надрукувати креслення

Детальна інформація що до друку документів КОМПАС – 3D надано в розділі 9.

Список літератури

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

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

3 Кудрявцев Е.М. КОМПАС-3D V6. Основы работы в системе. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 528с.