

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

САПР

процесів, машин та обладнання АПВ

ЧАСТИНА 1

2D КРЕСЛЕННЯ В КОМПАС-ГРАФИК

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
для студентів спеціальностей 133 - “Галузеве машинобудування”
та 208 - “Агроінженерія”

Кропивницький
2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

САПР

процесів, машин та обладнання АПВ

ЧАСТИНА 1

2D КРЕСЛЕННЯ В КОМПАС-ГРАФИК

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
для студентів спеціальностей 133 - “Галузеве машинобудування”
та 208 - “Агроінженерія”

Затверджено
на засіданні кафедри
сільськогосподарського
машинобудування
протокол № 1 від 28 серпня 2019 р.

Кропивницький
2019

САПР процесів, машин та обладнання АПВ: 2D креслення в *Компас-Графік*
: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів
спеціальностей 133 - “Галузеве машинобудування” та 208 - “Агроінженерія” /
Укл. І.М. Осипов, І.П. Сисоліна. – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. – 84 с.

Укладачі: канд. техн. наук, професор І.М. Осипов,
канд. техн. наук, доцент І.П. Сисоліна

Рецензент: Яцун Володимир Васильович, канд. техн. наук, доцент, член-
кореспондент Академії інженерних наук України, академік
Академії будівництва України, відмінник освіти України

Останнім часом важко уявити собі сучасне промислове підприємство чи конструкторське бюро без комп'ютерів і спеціальних програм, призначених для розробки конструкторської документації. Застосування обчислювальної техніки в області машинобудування стало безперечним фактом, довело свою високу ефективність. Саме життя змушує керівників підприємств і фахівців займатися питаннями автоматизації роботи конструкторських і технологічних підрозділів.

Перехід на машинне проектування дозволяє істотно скоротити терміни розробки конструкторської і технологічної документації і тим самим прискорити початок виробництва нових виробів. Одночасно підвищується якість як самих конструкторських розробок, так і документації, що випускається. Креслення самої конкурентноздатної продукції, виконані вручну на кульмані, сьогодні роблять негативне враження на партнерів, ставлячи під питання укладання вигідних контрактів.

Та ж ситуація складається і в області освіти. Сьогодні вищі і середні спеціальні навчальні заклади приділяють велику увагу застосуванню комп'ютерної техніки при навчанні студентів. Вже в рамках вузу студенти освоюють самі перспективні технології проектування, здобувають навички роботи з комп'ютером і системами машинної графіки.

Падіння цін на обчислювальну техніку зробило сучасний комп'ютер доступним для домашнього використання. Це дозволяє студентам працювати із системами автоматизованого проектування не тільки в рамках аудиторних годин, але і на персональних комп'ютерах. У цьому випадку можна говорити не про поверхневе знайомство з предметом, а про його реальне освоєння.

Лабораторні роботи виконуються в системі *КОМПАС-3D* в спеціалізованій лабораторії на сучасних комп'ютерах під управлінням операційної системи *Windows*.

Система *КОМПАС-ГРАФИК-3D* - це потужна інженерна система автоматизації проектування найрізноманітніших об'єктів: від найпростіших деталей, вузлів до складних машинобудівних, архітектурних і будівельних об'єктів.

Аргументи на користь вибору *САПР КОМПАС-ГРАФИК-3D* як інструменту вирішення конструкторських та технологічних завдань:

1. Простота освоєння і застосування системи, зручний інтерфейс і доброзичлива система допомоги.
2. Велика кількість навчально-методичних матеріалів.
3. Прийнятні вимоги до конфігурації апаратного забезпечення.
4. Повна відповідність системи вимогам ЄСКД.
5. Відповідність системи принципам *CALS*-технологій (комп'ютерна підтримка на всіх етапах проектування і виробництва продукції).
6. Широке поширення у всіх галузях промисловості.
7. Програмний комплекс *КОМПАС-ГРАФИК-3D* - ключовий елемент в побудові інформаційного ланцюжка, що включає розрахункові системи і *САПР* більш високого рівня.

Правила техніки безпеки при роботі в спеціалізованій лабораторії САПР.

В лабораторії САПР встановлена дорога, складна апаратура, яка вимагає акуратного поводження - комп'ютери, принтери та інші технічні засоби. Невірне поводження з комп'ютерами, кабелями може привести до тяжких уражень електричним струмом, викликати загорання апаратури.

Суворо забороняється.

1. Без дозволу викладача включати та виключати комп'ютер, а також працювати на ньому.
2. Підключати, відключати, торкати з'єднувальні кабелі.
3. Проводити самостійні ремонтні роботи.
4. Класти на монітор, клавіатуру, принтер будь-які речі.
5. Робити в вологій одежі або вологими руками.
6. Палити та користуватися відкритим вогнем.
7. Без дозволу викладача працювати із власними носіями інформації.
- 8.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ !

ПРИ ПОЯВІ ЗАПАХУ ГАРУ СЛІД НЕГАЙНО ПРИПИНИТИ РОБОТУ, ВІДКЛЮЧИТИ АПАРАТУРУ, ПОВІДОМИТИ ПРО ЦЕ ВИКЛАДАЧА.

Під час роботи на комп'ютері необхідно:

1. Додержувати оптимальну відстань очей від екрану монітора (60-70 см), припустима відстань – не менше 50 см.
2. Працювати на клавіатурі тільки чистими руками.
3. Плавна натискати на клавіші клавіатури не припускаючи різких ударів.
- 4.

До роботи в лабораторії САПР допускаються лише студенти, які пройшли інструктаж з техніки безпеки.

Лабораторна робота № 1

ЗНАЙОМСТВО З ОСНОВНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ІНТЕРФЕЙСУ КОМПАС-ГРАФИК

Загальні відомості

Інтерфейсом називається оболонка програмного продукту, що здійснює взаємозв'язок між користувачем і ядром програми.

Структура інтерфейсу графічного редактора *КОМПАС ГРАФИК* показана на рис. 1.1.

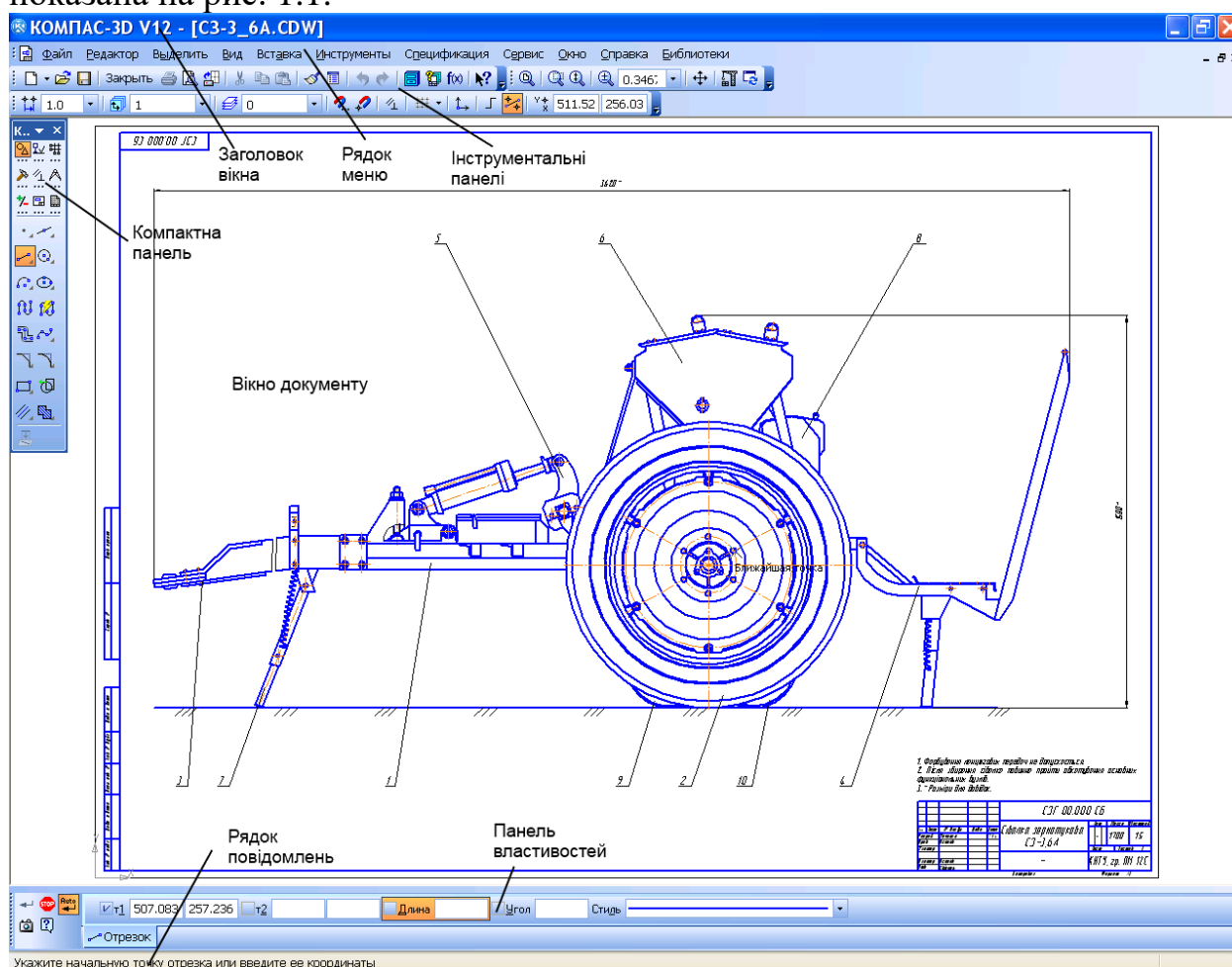


Рис. 1.1

У першому рядку інтерфейсу поміщений Заголовок вікна, де вказана назва програмного продукту і місце розміщення документа.

Другий елемент - Рядок меню, який пропонує наступні групи команд: Файл, Редактор, Виділити, Вид, Вставка, Інструменти, Специфікація, Сервіс, Вікно, Довідка і Бібліотеки.

Кожна група - це сукупність команд, що виконують функціонально близькі дії.

Третій рядок інтерфейсу займають Панелі інструментів (Стандартна, Вид і Поточний стан). На ньому розташовані зображення кнопок управління файлами. Їх склад залежить від режиму роботи і налаштування системи.

Більшість команд дубльовані в рядку меню. Це економить час виконання команд.

У лівій верхній частині вікна інтерфейсу знаходиться Компактна панель, яка служить для створення креслярсько-конструкторської документації. Ця панель складається з окремих блоків, кожен з яких містить комплекс команд, необхідних для геометричних побудов, редагування, виміру, виділення, нанесення розмірів креслення та ін.

У першому рядку нижньої частини вікна документа розташована Панель властивостей, де вводяться координати точок, довжина і кут нахилу відрізків, радіус і стиль ліній геометричних елементів.

Останнім рядком вікна інтерфейсу займає Рядок повідомлень. У ньому може відбиватися наступна інформація: вимога системи про дані, що вводяться, інформація про ділянку екрану, до якої підведений курсор, інформація по поточній дії системи. Рядок повідомлень дозволяє адекватно реагувати на запити і повідомлення системи і уникнути помилок.

Вікно документа представляє собою робоче поле креслення.


Лабораторна робота № 2

СТВОРЕННЯ ТЕХНІЧНОГО РИСУНКА ЗА ДОПОМОГОЮ КОМПАС-ГРАФИК


Використовуючи *КОМПАС-ГРАФИК* накреслити на екрані технічний рисунок за варіантом, вказаним викладачем, і записати його як файл *.frw.

Для виконання завдання необхідно навчитись будувати геометричні об'єкти: відрізок, коло та проводити їх редагування. Для креслення даних об'єктів необхідні дві команди: *Відрізки* та *Кола* цього з панелі *Геометрія* (рис. 2.1) сторінки *Інструменти* (рис. 2.2).

Панель *Геометрія* вміщує введення багатьох геометричних примітивів (рис. 2.1), кожен з яких має декілька способів побудови.

Команда  *Відрізки* дозволяє накреслити один або кілька довільних відрізків прямих. Викреслюється відрізок з кінцями в двох зазначених точках. При цьому можна явно вказувати положення характерних точок, переміщуючи курсор по екрану мишею або клавішами. Також можна вводити значення координат точок та інші параметри в полях Рядку параметрів об'єктів.

Дана команда має підменю розширених команд, де можна вибрати потрібний спосіб введення відрізка (рис. 2.3).

Команда  *Кола* дозволяє накреслити одне або кілька кіл. Викреслюється коло із заданим центром, що проходить через зазначену точку. При цьому можна явно вказувати положення її характерних точок, переміщаючи курсор по екрану мишею або клавішами. Також можна вводити значення радіуса, координат центру і точки на колі в полях Рядка параметрів об'єктів.

Дана команда має підменю розширених команд, де можна вибрати потрібний спосіб введення кола (рис. 2.4).

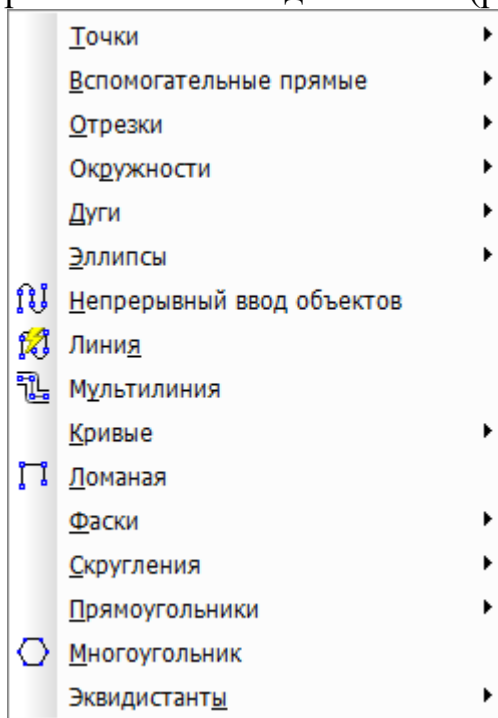


Рис. 2.1

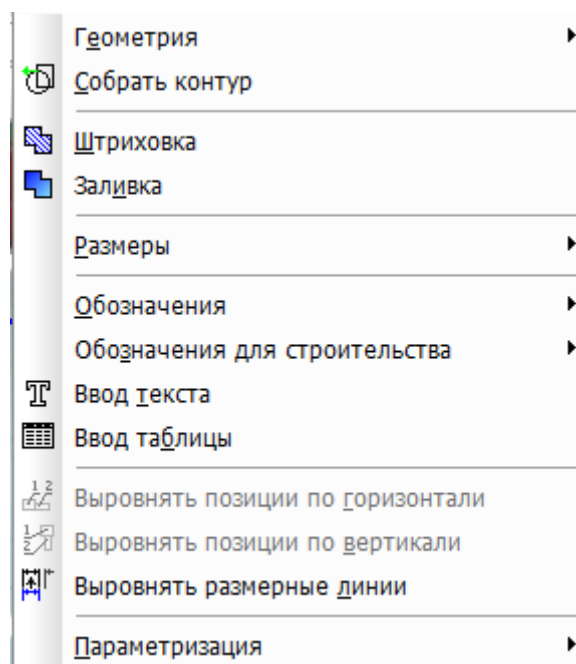


Рис. 2.2

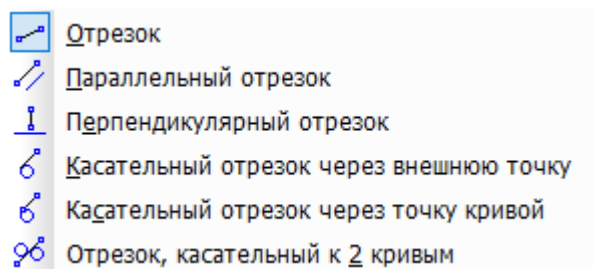


Рис. 2.3

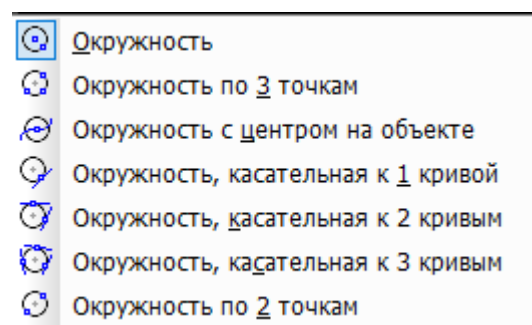


Рис. 2.4

Необхідні команди редагування побудованих об'єктів знаходяться в меню *Видалити* (рис. 2.5) команди *Редактор* (рис.2.6).

Ці команди доступна, якщо виділений один графічний об'єкт. Вона викликає процес редагування параметрів виділеного об'єкта.

Меню *Видалити* дозволяє видалити виділений об'єкт (формотворний елемент, ескіз, конструктивну вісь або площину та ін.) або декілька виділених об'єктів. Якщо на елементі, що видаляється, базуються інші об'єкти (наприклад, на площині, що видаляється, зображений ескіз, на основі якого створений формотворний елемент), на екрані з'являється вікно з попередженням. У ньому перераховані елементи, які зачіпає операція видалення. Можна відмовитися від видалення або підтвердити його. Зверніть особливу увагу на те, що відмінити видалення об'єкта в документі деталі неможливо. Тому командою видалення треба користуватися дуже обережно.

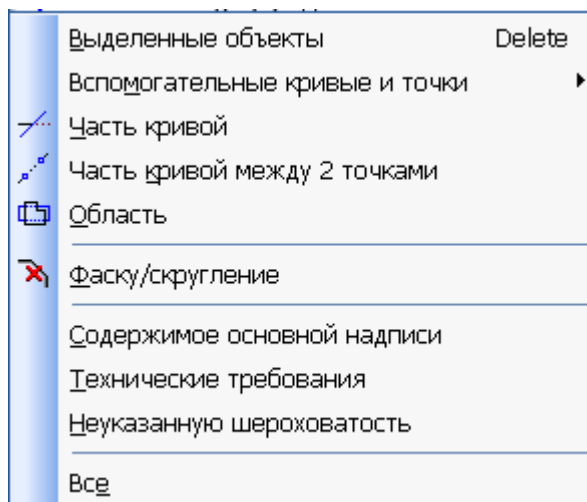


Рис. 2.5

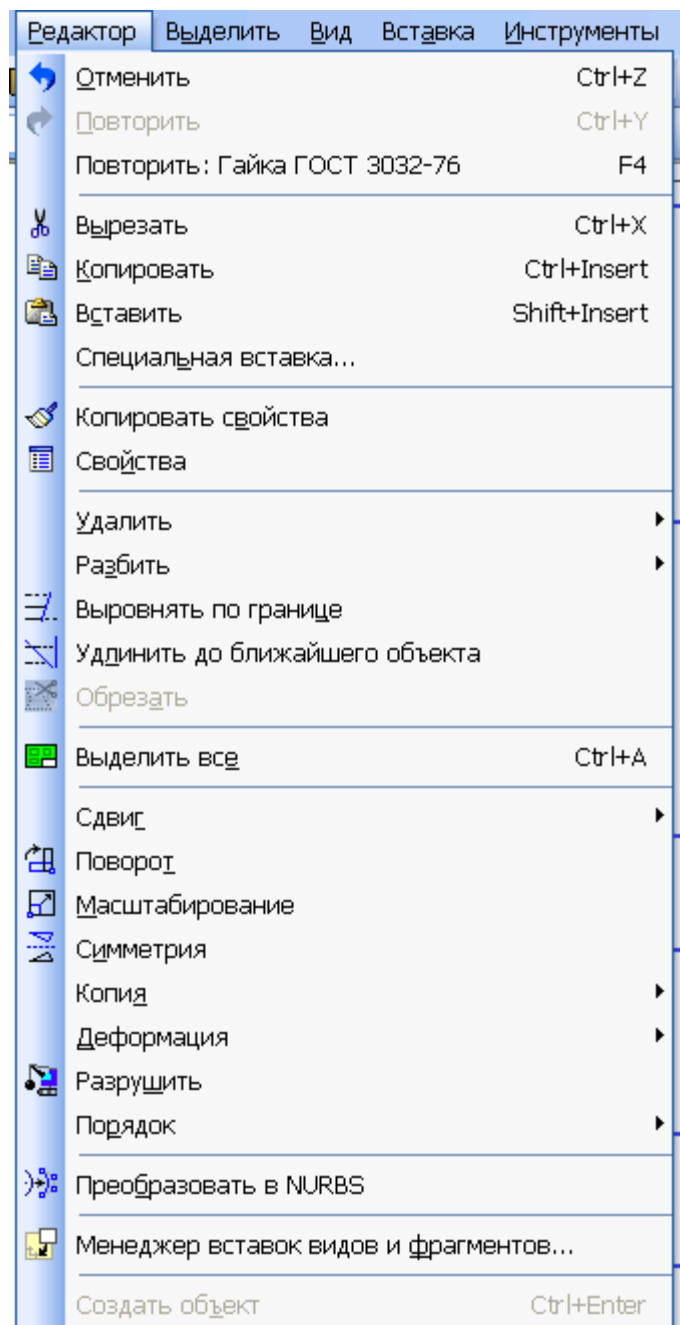



Рис. 2.6

Меню *Видалити* містить 10 команд (рис. 2.5).

Виділені об'єкти дозволяє видалити усі виділені об'єкти відкритого документа. Якщо жоден елемент не виділений, команда буде недоступна. Можна видалити непотрібні об'єкти і без звернення до команди меню: просто виділити їх, а потім натисніть клавішу *Del*.

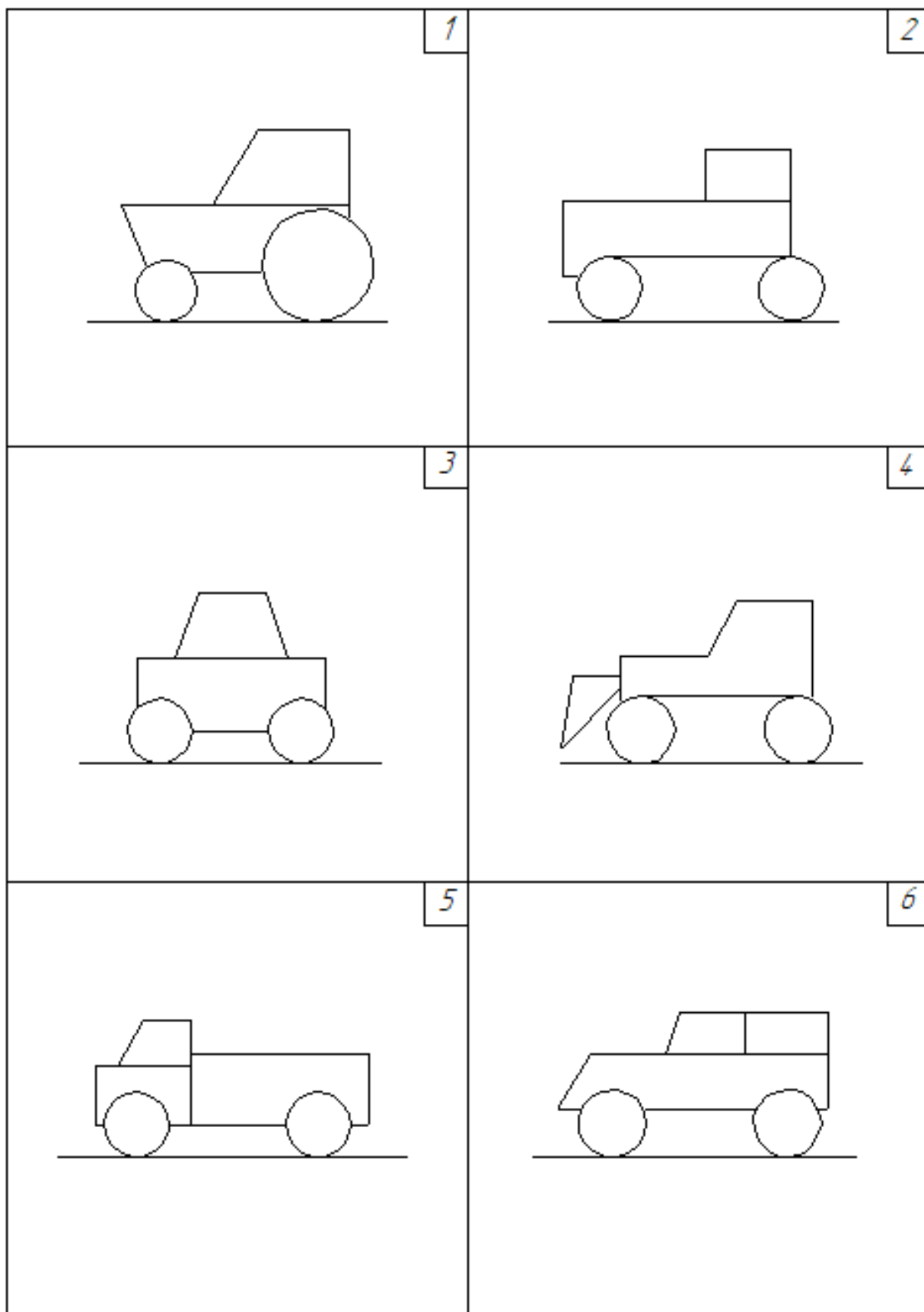
Для відміни помилкового видалення об'єктів натисніть кнопку  *Відмінити* на Компактній панелі.

Частина кривої дозволяє видалити частину будь-якого об'єкта, обмежену точками перетину з іншими об'єктами.

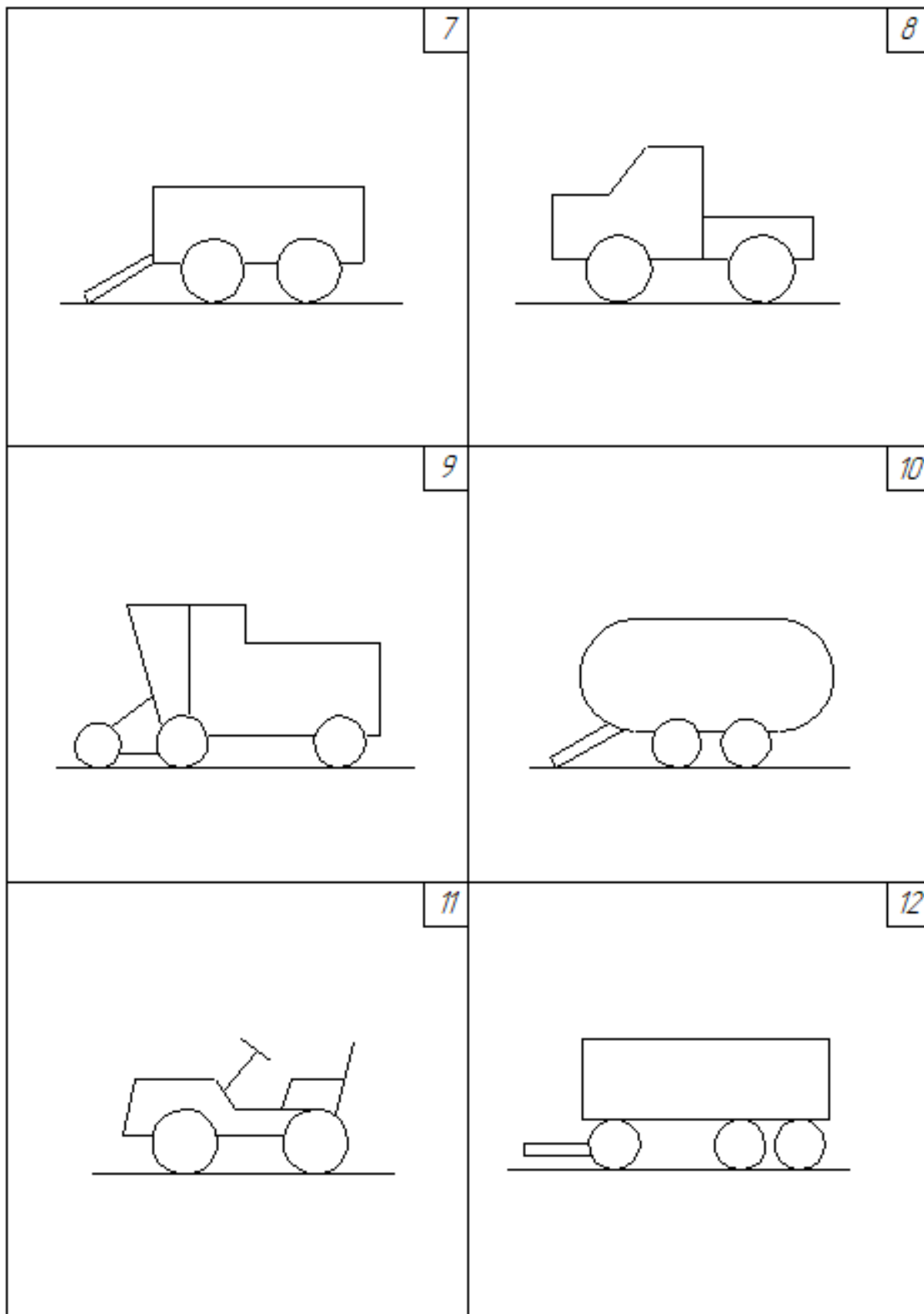
Частина кривої між двома точками дозволяє видалити частину об'єкта, обмежену двома довільно заданими точками.

Наведені команди дублюються кнопками компактної панелі.

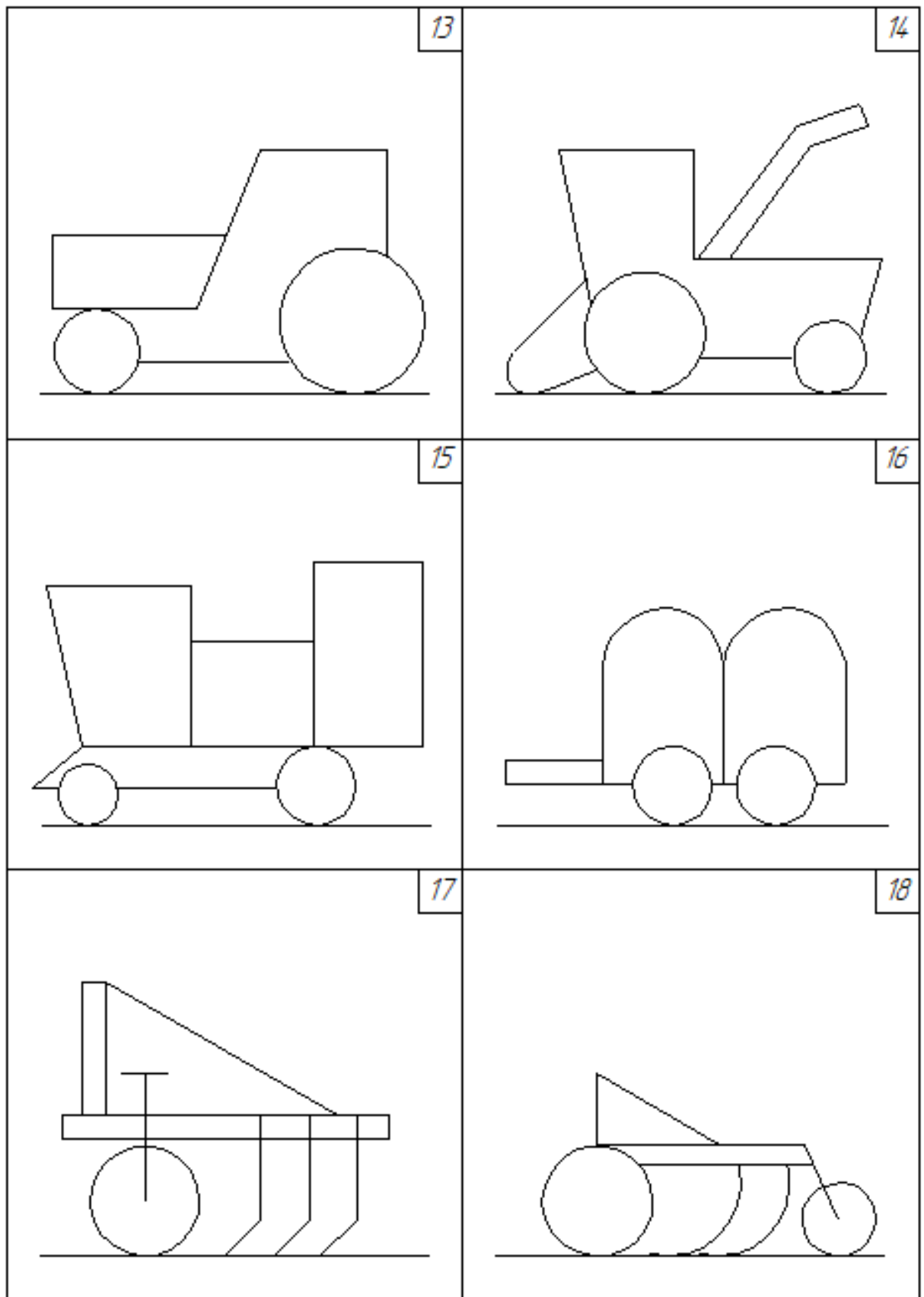
Варіанти для виконання лабораторної роботи наведено на рис. 2.7-2.11.



2.7. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №2



2.8. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №2



2.9. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №2

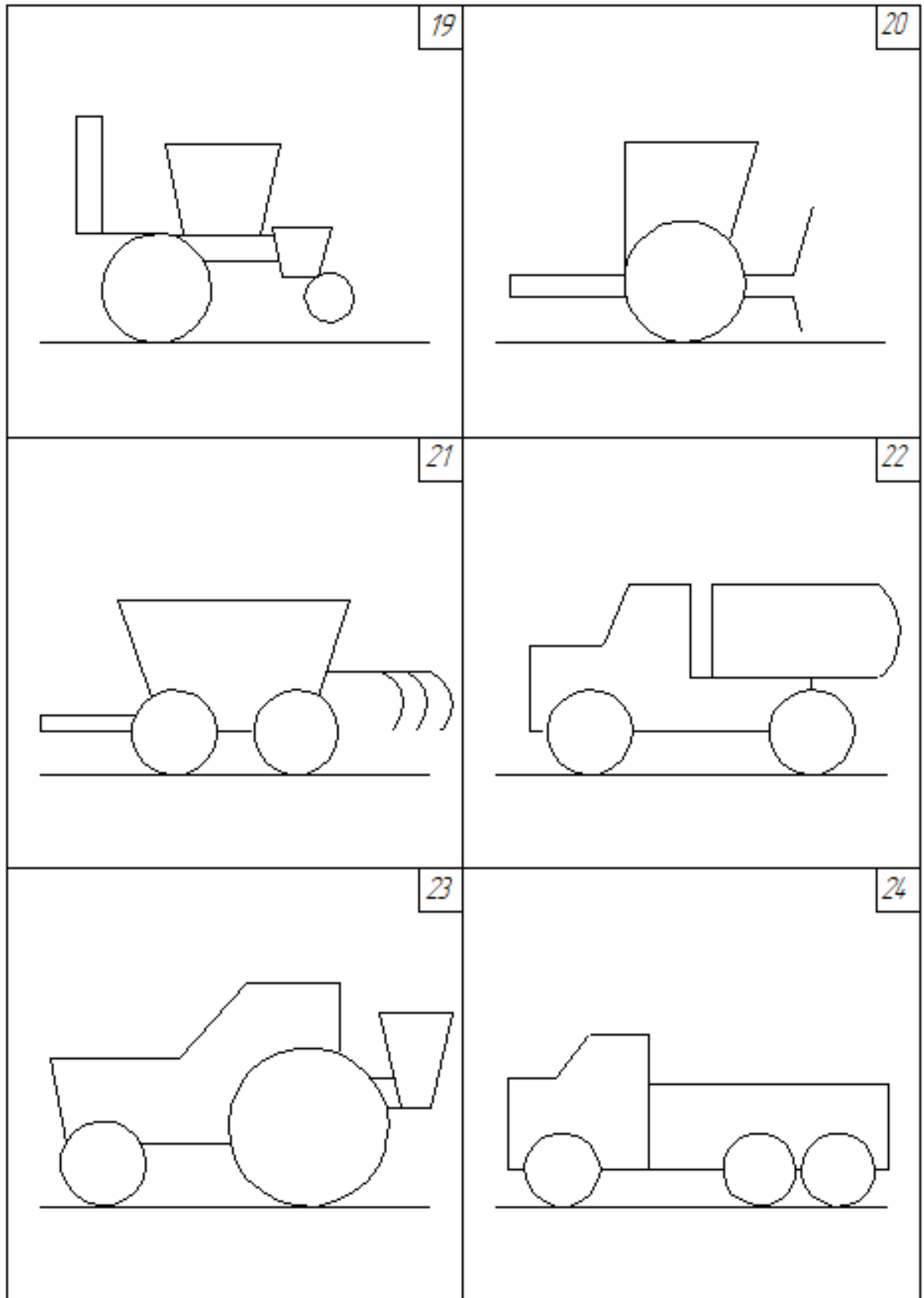
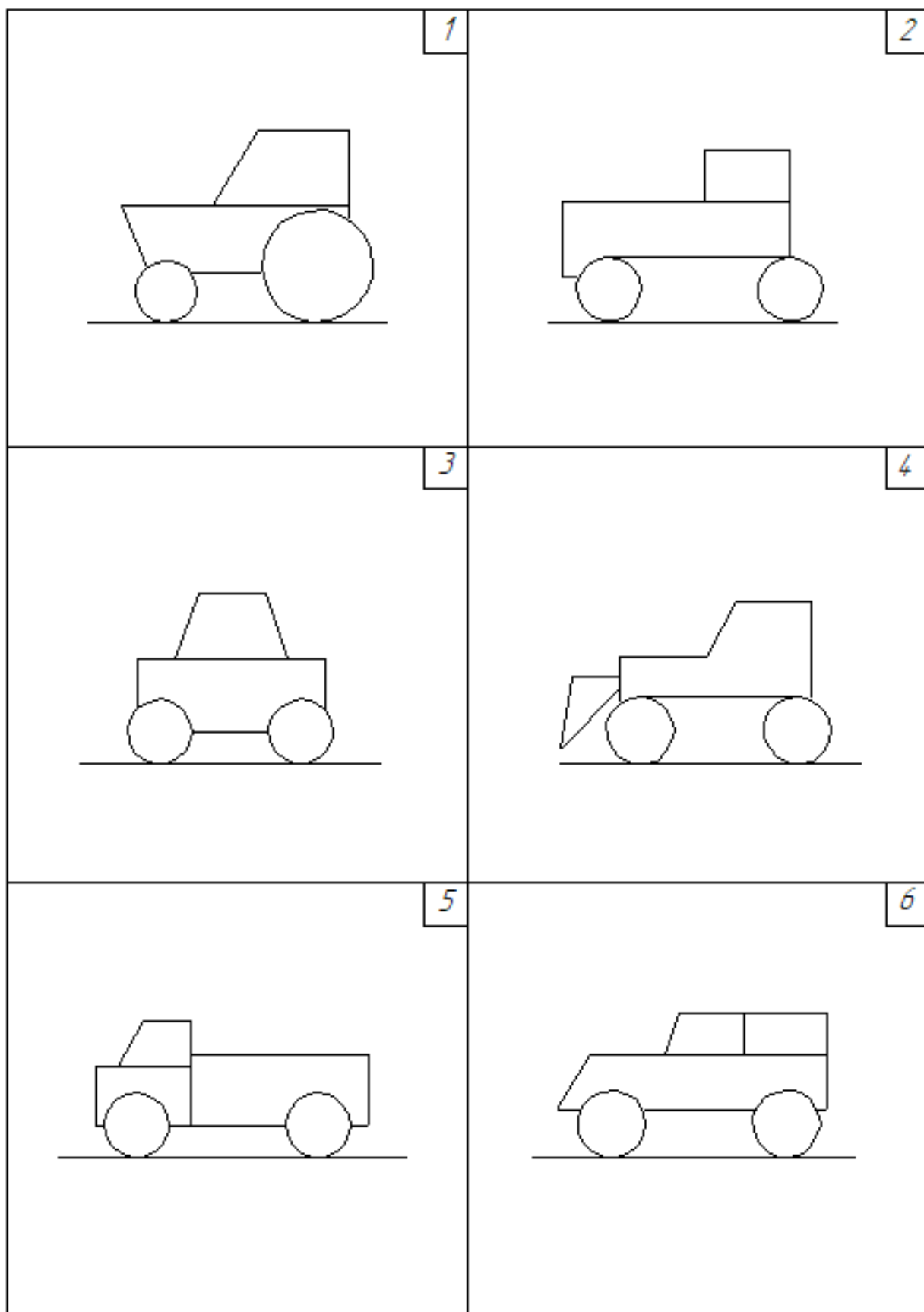


Рис. 2.10. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №2




2.11. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №2

Лабораторна робота № 3

КРЕСЛЕННЯ ЗОБРАЖЕННЯ ПЛОСКОГО КОНТУРУ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМПАС-ГРАФИК

Використовуючи *КОМПАС-ГРАФИК* накреслити на екрані плоский контур за варіантом, вказаним викладачем. На площі контуру накреслити коло довільного діаметру з осьовими лініями. Положення центру кола на площі контуру вибрати довільно. Заштрихувати область, розташовану між зовнішнім (плоский контур) і внутрішнім (коло) кордонами. Записати файл у форматі *.frw.

Для виконання завдання необхідно навчитись будувати геометричні об'єкти: точки, допоміжні прямі, дуги, фаски, заокруглення, прямокутники, наносити штриховку та проводити їх редагування. Для креслення даних об'єктів використовують команди: *Точки*, *Допоміжні прямі*, *Дуги*, *Фаски*, *Заокруглення*, та *Прямокутники* з панелі *Геометрія* (рис. 2.1) сторінки *Інструменти* (рис. 2.2).

Команда  *Точки* дозволяє накреслити одну або кілька точок. При цьому можна явно вказувати їх положення, переміщаючи курсор по екрану мишею або клавішами. Можна також вводити значення координат точки в полях Рядка параметрів об'єктів та змінювати стиль її відтворення.

Дана команда має підменю розширених команд, де можна вибрати потрібний спосіб введення (рис. 3.1).

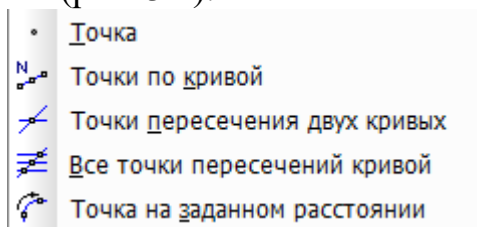



Рис. 3.1

Панель розширених команд можна також викликати на екран, якщо натиснути на кнопку *Введення точки* на *Компактній панелі* і, не відпускаючи її, вибрати з запропонованих варіантів потрібний режим введення точки (рис. 3.2).



Рис. 3.2

Команда  *Допоміжні прямі* дозволяє накреслити одну або кілька довільно орієнтованих допоміжних прямих ліній. При створенні прямих можна явно вказувати положення характерних точок, переміщаючи курсор по екрану мишею або клавішами. Також можна вводити значення координат точок та інші параметри в полях Рядка параметрів об'єктів.

Дана команда має підменю розширених команд (рис. 3.3), де можна вибрати потрібний спосіб введення допоміжних прямих.

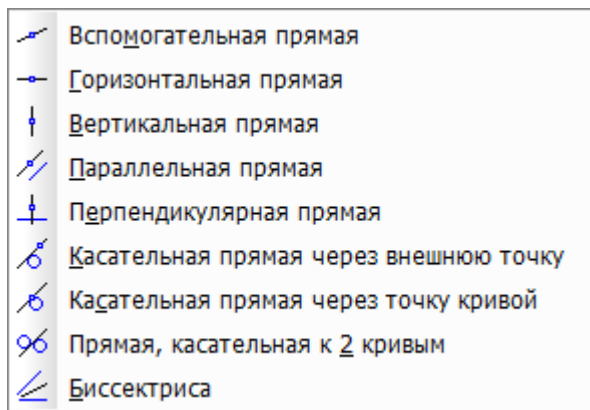



Рис. 3.3

Команда  *Дуги* дозволяє викреслювати дугу з заданим центром, що проходить через дві зазначені точки. Радіус дуги визначається за першою точкою. При створенні дуги можна явно вказувати положення її характерних точок, переміщуючи курсор по екрану мишею або клавішами. Також можна вводити значення координат центру, радіус та інші параметри в полях Рядка параметрів об'єктів.

Можна також накреслити дугу, що проходить через три задані точки. При цьому необхідно послідовно вказати курсором три точки, через які повинна пройти дуга.

Дана команда має підменю розширених команд, де можна вибрати потрібний спосіб введення дуги (рис. 3.4).

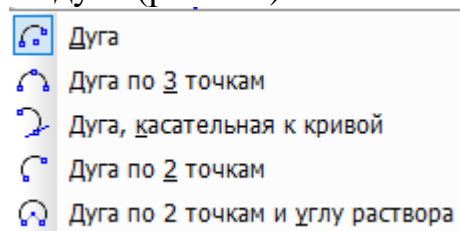



Рис. 3.4

Команда  *Фаски* дозволяє побудувати одну або кілька фасок між пересіченими геометричними об'єктами. Необхідно вказати курсором два об'єкти, між якими необхідно побудувати фаску.

Можливі два варіанти завдання параметрів для побудови фаски (рис. 3.5).

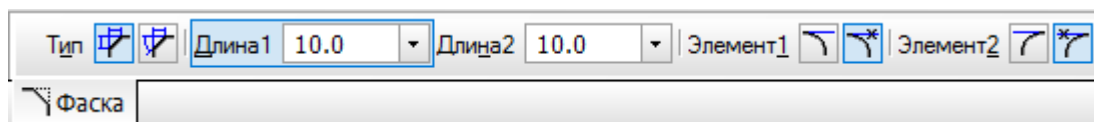




Рис. 3.5

У першому випадку в полях рядка параметрів об'єктів необхідно ввести значення довжин фаски на першому і другому елементах, інший варіант - довжина фаски на першому об'єкті і кут фаски.

У рядку параметрів відображаються також дві кнопки, за допомогою яких можна управляти способом побудови фаски. Вони визначають, чи потрібно усікати частини першого і другого елементів, що залишаються.

Відрізок, що зображає фаску, викреслюється тим стилем лінії, який має перший зазначений об'єкт.

За один виклик команди можна побудувати будь-яку кількість фасок. Завершити введення фасок можна, натиснувши клавішу *Esc* або кнопку  *Перервати команду* на Панелі спеціального управління.

Команда Фаска має панель розширених команд (з однієї команди)  *Фаска на кутах об'єкта* (рис. 3.6).

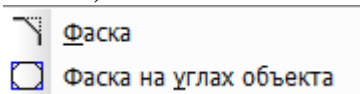




Рис. 3.6

Дана команда дозволяє будувати фаски на кутах прямокутника і багатокутника, створених за допомогою відповідних команд, в той час як за допомогою команди  *Фаска* це зробити неможливо. В цьому випадку необхідно вказати курсором лише один кут багатокутника, на якому необхідно побудувати фаску. Першим елементом для побудови фаски буде вважатися найближчий до зазначеної точки сегмент.

Команда  *Заокруглення* дозволяє побудувати заокруглення дугою кола між двома геометричними примітивами. Вкажіть курсором два об'єкти, між якими необхідно виконати операцію.

Потрібне значення радіуса заокруглення можна ввести у відповідне поле Рядка параметрів об'єктів (рис. 3.7).

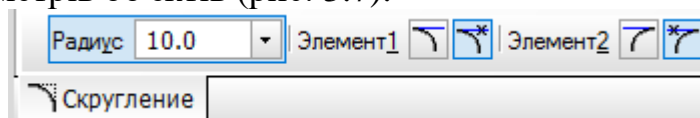



Рис. 3.7

У рядку параметрів відображаються також дві кнопки, за допомогою яких можна керувати способом побудови заокруглення. Ці кнопки визначають, чи потрібно виконувати усічення частин першого і другого елемента, що залишаються. Значення цих кнопок аналогічно значенням команди *Фаска*.

Команда  *Заокруглення на кутах об'єкта* дозволяє заокруглити кути ламаної або багатокутника. Вкажіть курсором кут багатокутника або ламаного. Потрібне значення радіуса заокруглення можна ввести у відповідному полі Рядка параметрів об'єктів.

У рядку параметрів відображається кнопка *Обробка кутів контуру*, за допомогою якої можна задати одночасну побудову округлень на всіх кутах контуру або на зазначеному куті (рис. 3.8).

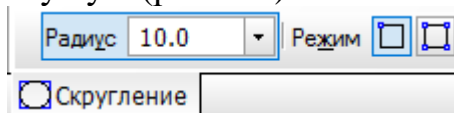


Рис. 3.8

Команда *Прямокутники* дозволяє побудувати довільний прямокутник і має підменю розширених команд (рис. 3.9).

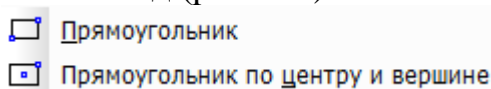



Рис. 3.9

Команда  *Прямокутник* дозволяє побудувати один або кілька звичайних прямокутників. При його побудові потрібно спочатку вказати першу, а потім другу точки вершин. Можна ввести значення координат вершин прямокутника, а також його ширини і висоти в полях Рядка параметрів об'єктів (рис. 3.10).

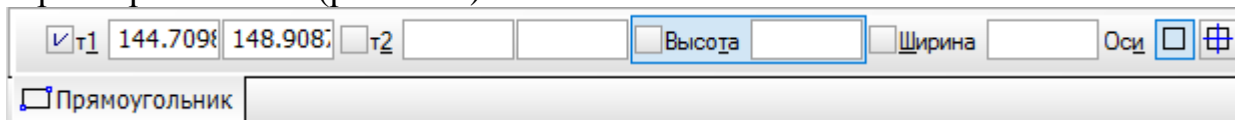




Рис. 3.10

Побудований прямокутник - це єдиний об'єкт. Він буде виділятися, редагуватися і видалятися цілком.

Команда  *Прямокутник по центру і вершині* дозволяє побудувати прямокутник, вказавши його центр і кутову точку.

Наведені команди дублюються кнопками компактної панелі.

Команда  *Штриховка* дозволяє заштрихувати одну або кілька областей в поточному виді креслення або у фрагменті. Якщо перед цим були виділені будь-які об'єкти, то на екрані з'являється запит на використання їх в якості кордону штрихування (рис. 3.11).

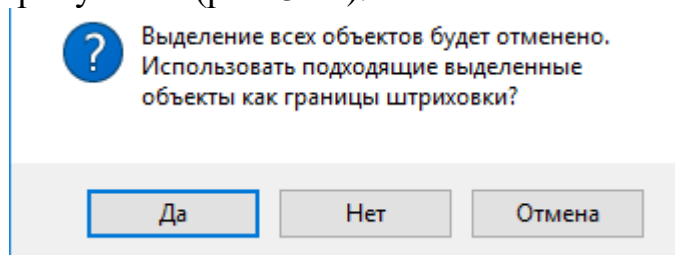


Рис. 3.11

Вкажіть точку всередині області, яку потрібно заштрихувати. Система автоматично визначить найближчі можливі межі, всередині яких вказана точка. На Панелі властивостей можна вибрати параметри штрихування (рис. 3.12).

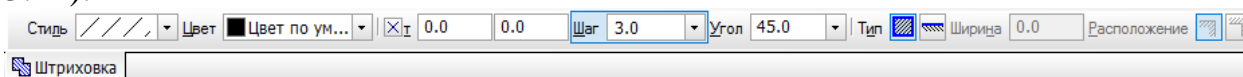







Рис. 3.12

Кнопки Панелі спеціального управління надають додаткові можливості створення кордонів штрихування. Кнопка  *Ручне формування кордонів* дозволяє перейти до створення тимчасової ламаної лінії, а кнопка  *Обхід кордону по стрілці* - до формування контуру, утвореного пересіченими об'єктами. Щоб зафіксувати отриману штриховку натисніть кнопку  *Створити об'єкт* на Панелі спеціального управління. Для виходу з команди натисніть кнопку  *Перервати команду* на Панелі спеціального управління або клавішу *Esc*.

Команда  *Заливка* дозволяє залити кольором одну або кілька областей. Область заливки може складатися з одного або декількох замкнутих контурів, в тому числі і непов'язаних один з одним.

Варіанти для виконання лабораторної роботи наведено на рис. 3.11-3.12.

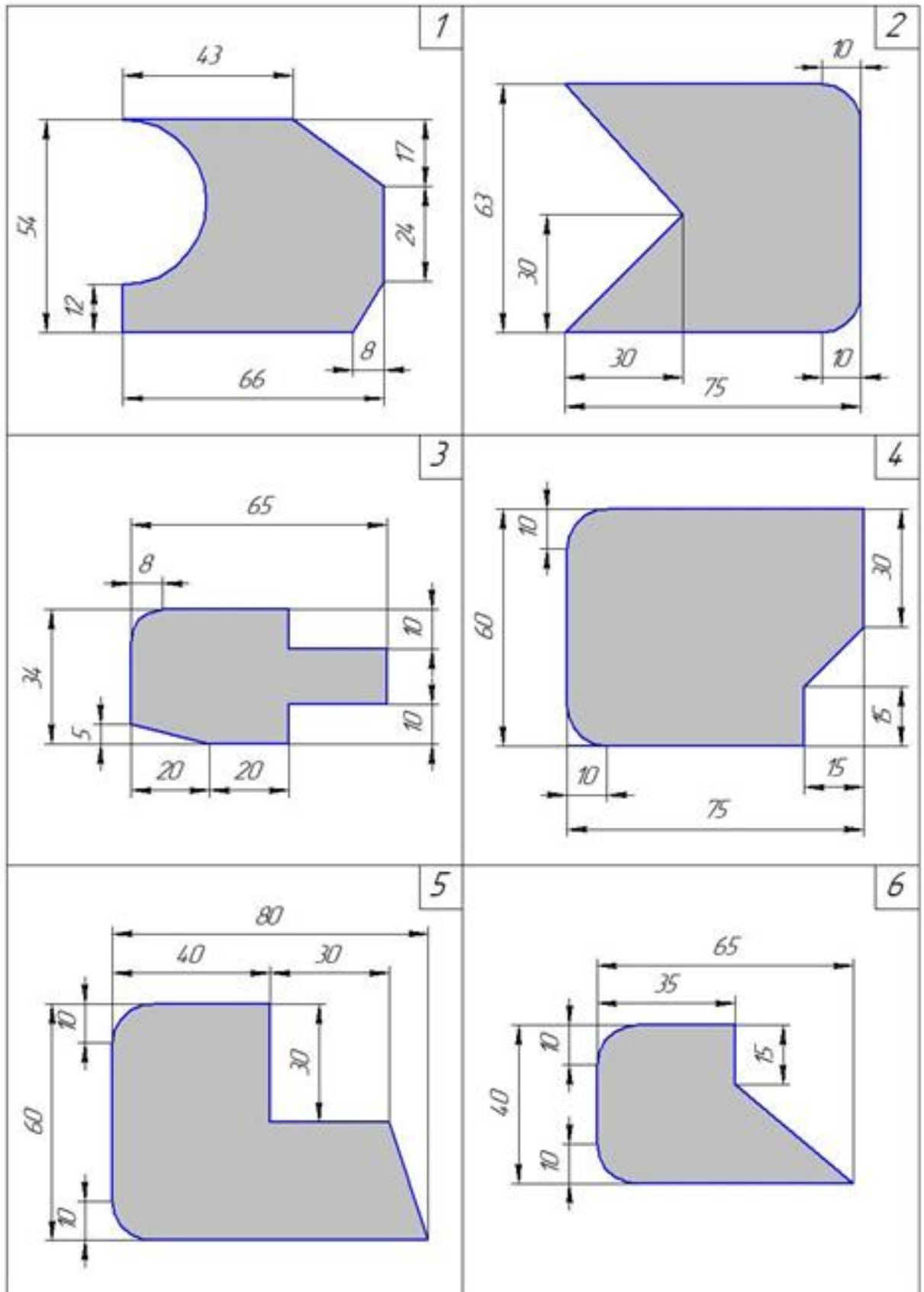


Рис. 3.11. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №3

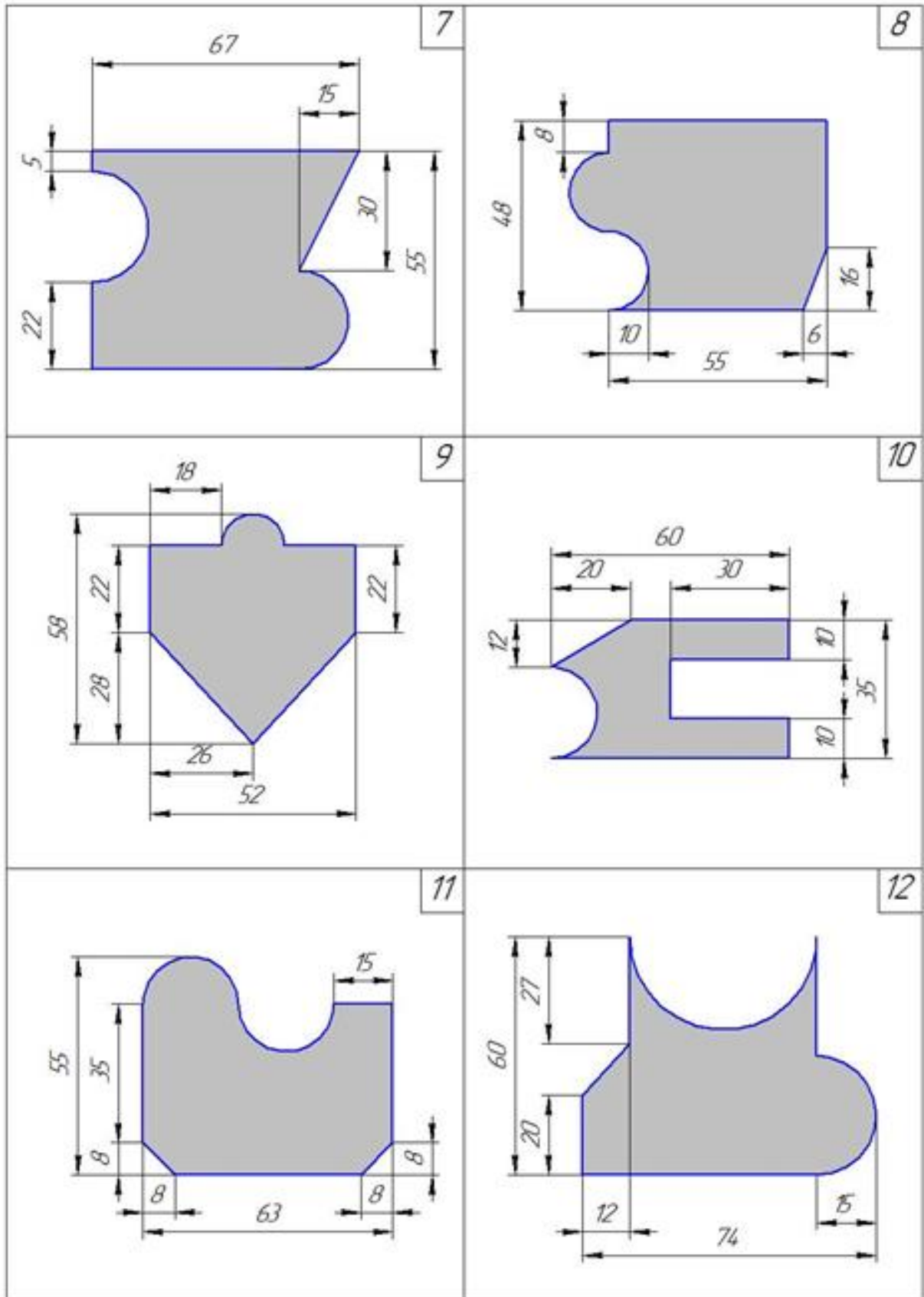


Рис. 3.12. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №3

Лабораторна робота № 4

НАНЕСЕННЯ ЛІНІЙНИХ ТА ДІАМЕТРАЛЬНИХ РОЗМІРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМПАС-ГРАФИК

Використовуючи *КОМПАС-ГРАФИК* нанести на накреслений в лабораторній роботі плоский контур всі необхідні лінійні та діаметральні розміри. Записати файл у форматі *.frw.

Для виконання завдання необхідно навчитись проставляти лінійні та діаметральні розміри. Для цього використовують пункт *Розміри* (рис. 2.2) сторінки *Інструменти* Головного меню, він містить підменю (рис. 4.1).

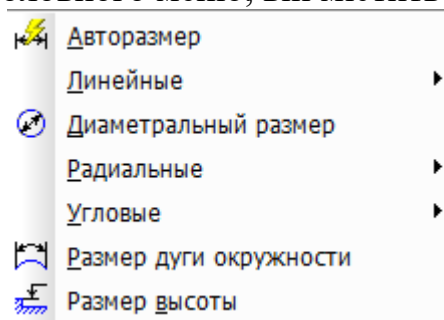




Рис. 4.1

Команда  *Авторозмір* дозволяє побудувати розмір, тип якого автоматично визначається системою в залежності від того, які об'єкти вказані для проставлення розміру. Порядок і способи вказівки геометричних об'єктів залежать від того, який саме розмір потрібно проставити:

Команда  *Лінійні* дозволяє проставити звичайний лінійний розмір. Має підменю (рис. 4.2) та панель розширених команд.

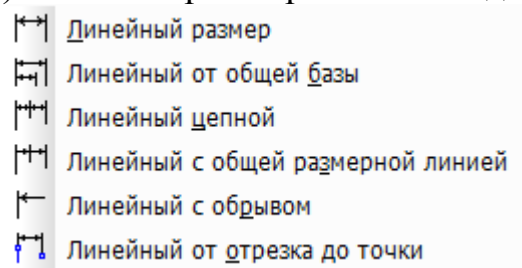


Рис. 4.2

Вкажіть курсором точки прив'язки розміру - t_1 і t_2 (точки виходу виносних ліній), потім вкажіть точку, що визначає становище розмірної лінії t_3 . Координати цих точок з'являться на Панелі властивостей (рис. 4.3).

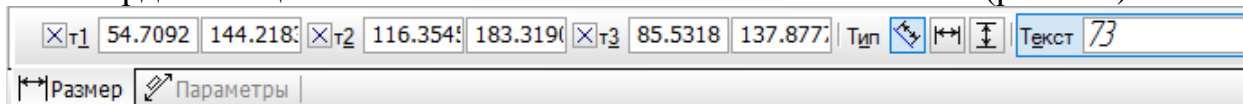




Рис. 4.3

Іноді буває важко вказати точки прив'язки розміру (наприклад, якщо поруч з цими точками розташовані інші примітиви). У таких випадках можна вказати сам об'єкт для автоматичного визначення точок прив'язки розміру. Для цього натисніть кнопку  *Вибір базового об'єкта* на Панелі

спеціального управління і вкажіть курсором потрібний об'єкт (відрізок, дугу і т. п.).

За замовчуванням розмірна лінія паралельна лінії, що проходить через точки прив'язки розміру. При цьому активний перемикач  *Паралельно об'єкта* в групі *Тип* на вкладці *Розмір* на Панелі властивостей. Щоб побудувати горизонтальний або вертикальний розмір, активізуйте відповідний перемикач.

В полі *Текст* на вкладці *Розмір* відображається автоматично сформований розмірний напис. Щоб викликати діалог редагування і налаштування розмірного напису, клацніть в цьому полі. Налаштування параметрів розмірів показана на рис. 4.4.

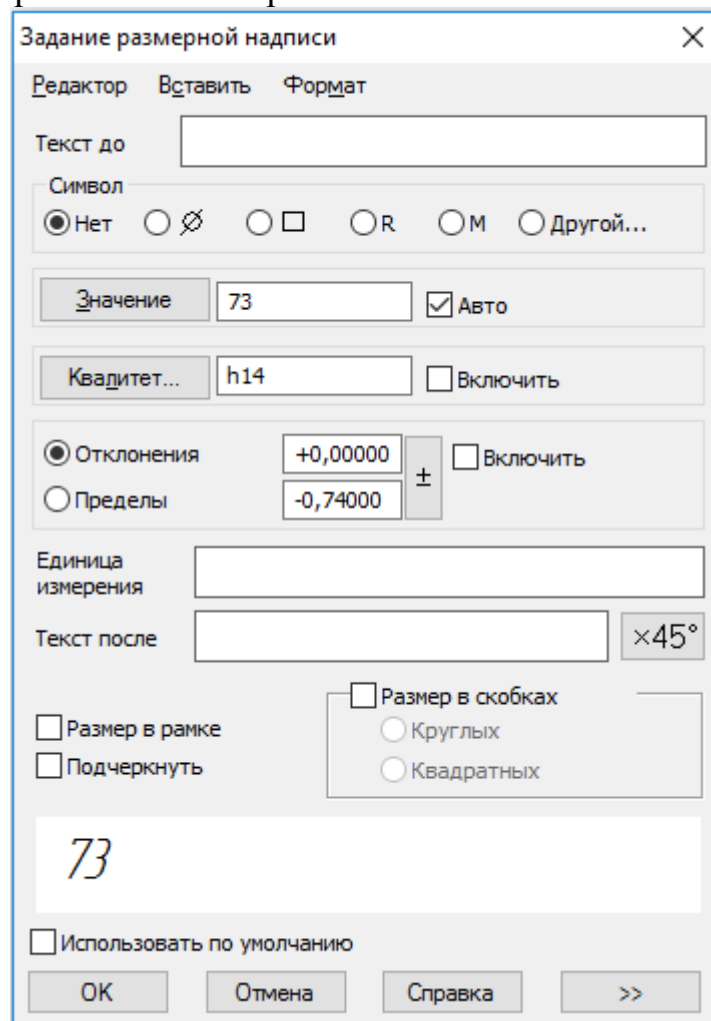


Рис. 4.4

Діалог *Завдання розмірного напису* має меню з трьох команд: *Редактор*, *Вставити* і *Формат*.

Команда *Редактор* призначена для редагування тексту, що вводиться.

Команда *Вставити* дозволяє вводити в розмірний напис дроби і індекси різної висоти, надрядкові та підрядкові букви і цифри, спец знаки, символи, текст (рис. 4.5).

Команда *Формат* призначена для зміни шрифту і стилю тексту розмірного напису.

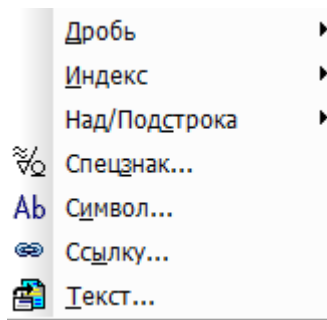



Рис. 4.5

У діалозі *Завдання розмірного напису* можна вводити такі дані: *Текст до* (цифр розміру), *Символ* (розміру), *Значення* (розміру), *Квалітет*, *Відхилення*, *Одиниці виміру* та вікно введення *Текст після* (розміру). Крім цього є опції управління розмірами: *Розмір в рамці*, *Розмір в дужках* і *Підкреслити*. У разі необхідності введення тексту під розмірною лінією, слід натиснути кнопку  і на екрані з'явиться додаткове вікно для введення тексту (рис. 4.6).

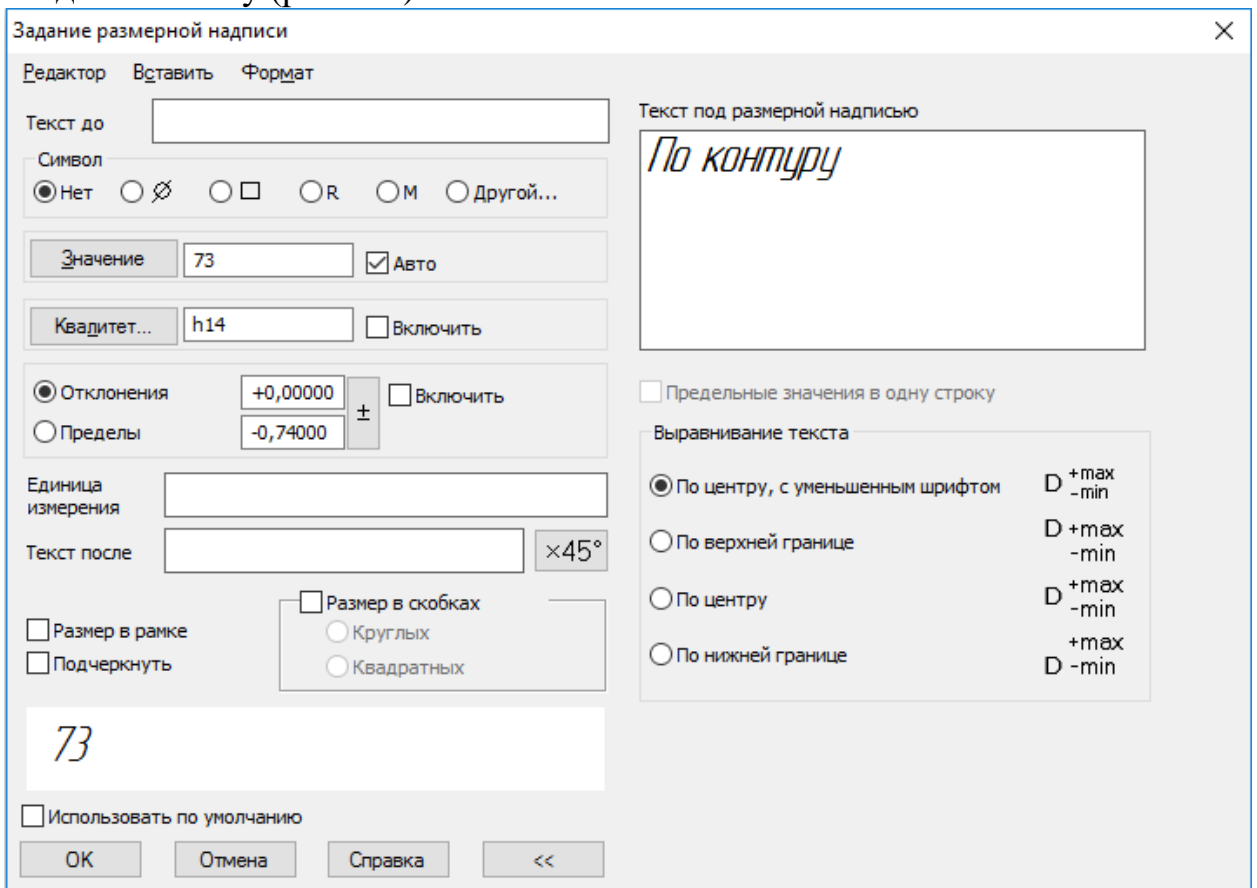


Рис. 4.6

Для вибору необхідного допуску розміру потрібно натиснути кнопку *Квалітет* на панелі і на екрані з'явиться діалог *Вибір квалітету*, де можна вибрати необхідну систему допуску (вала або отвору), стандартного квалітету, а також підібрати потрібні відхилення розмірів вручну (рис. 4.7).

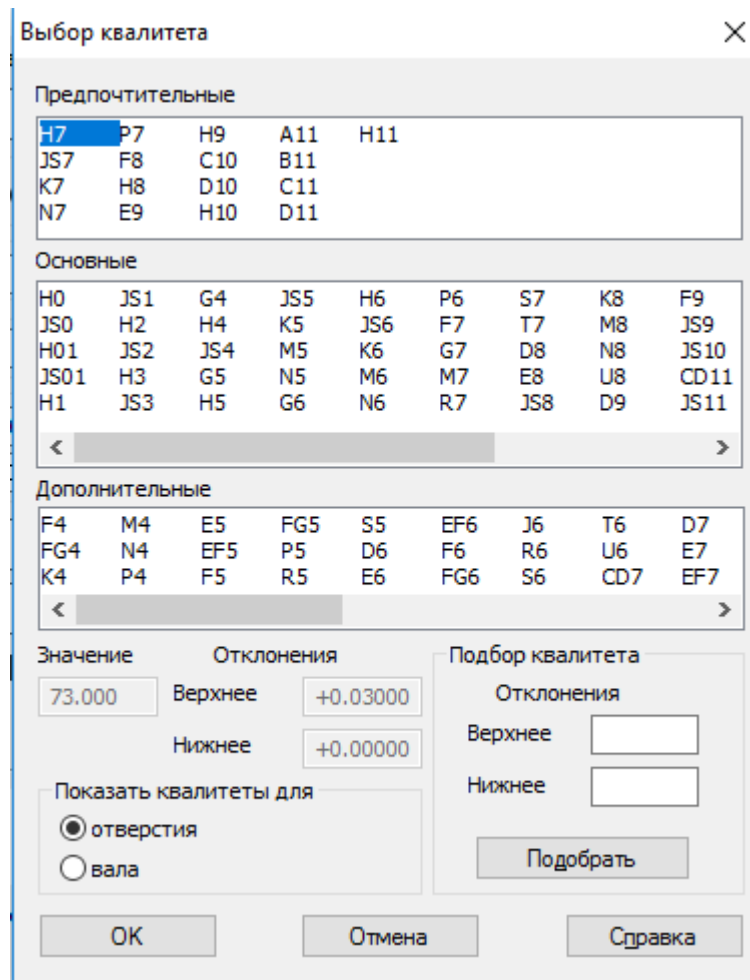


Рис. 4.7

Щоб викликати діалог, в якому можна задати або змінити оформлення розміру (проставляння напису на виносній полиці, тип стрілок і т. п.), натисніть вкладку *Параметри* на Панелі властивостей. На екрані з'явиться рядок параметрів лінійного розміру (рис. 4.8).

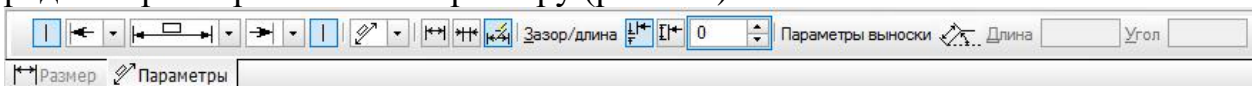

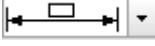


Рис. 4.8

В цьому рядку при необхідності можна встановити тип стрілок виносних ліній. Для цього достатньо навести курсор на поле  і натиснути ліву кнопку миші. Для визначення положення розмірного напису потрібно навести курсор на поле  і натиснути ліву кнопку миші (рис. 4.9).

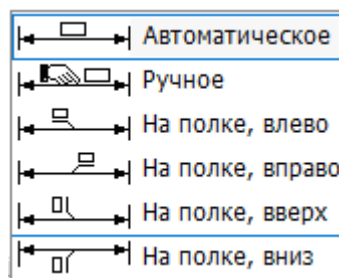

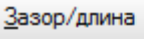











Рис. 4.9

При цьому спливаюче меню дасть можливість вибору положення тексту розміру. Залишається тільки вибрати потрібні параметри і розмір буде перебудований відповідно до нових установок.

Для відтворення виносних розмірних ліній з одного і з іншого боку слід натиснути на кнопку .

Величина зазору або довжини виносних ліній вибирається натисканням відповідних кнопок    . Щоб проставити лінійний розмір з нахиленими виносними лініями виконайте наступні дії:

1. Викличте команду створення лінійного розміру.
2. Відключіть *Автостворення об'єкта*, натиснувши кнопку  на Панелі спеціального управління.
3. Вкажіть точки прив'язки лінійного розміру.
4. Натисніть кнопку  *Паралельно об'єкта* на вкладці *Розмір* Панелі властивостей.
5. Розмістіть розмірну лінію на потрібній відстані від об'єкта.
6. Натисніть кнопку  *Нахилити розмір* на Панелі спеціального управління. Після натискання цієї кнопки всі елементи вкладки *Розмір* на Панелі властивостей замінюються одним полем *Кут*.
7. Введіть в нього значення кута нахилу виносних ліній розміру. Можна також «нахилити» розмір мишею, перетягуючи одну з характерних точок, що з'являться на екрані.
8. Після установки потрібного положення виносних ліній відіжміть кнопку  *Нахилити розмір*.
9. Щоб зафіксувати отриманий похилий розмір, натисніть кнопку  *Створити об'єкт*.

Команда  *Діаметральний розмір* дозволяє побудувати діаметральний розмір. Вкажіть курсором коло або дугу, на яку потрібно встановити розмір. Якщо ви випадково помилилися при виборі кола, натисніть кнопку  *Вказати заново* на Панелі спеціального управління і виберіть нове коло. Розмірна лінія може бути повною або з обривом. Для вибору потрібного варіанту скористайтеся групою перемикачів *Тип* на вкладці *Розмір* Панелі властивостей (рис. 4.10).

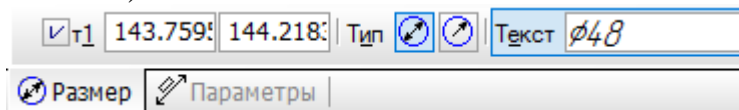


Рис. 4.10

Розмірна лінія з обривом виходить за центр кола на відстань, що дорівнює 1/5 його радіусу, але не менше ніж на відстань, встановлену в даному документі для виходу розмірної лінії за текст. Це значення задається в діалозі налаштування відтворення розмірів. Якщо вибрано автоматичне або ручне розміщення розмірного напису, вкажіть точку t_1 , що визначає положення розмірної лінії і напису. Якщо вибрано розміщення розмірного напису на полиці, вкажіть точку початку полиці t_2 . В полі *Текст* на вкладці *Розмір* відображається автоматично сформований розмірний напис. Щоб

викликати діалог редагування і налаштування розмірного напису, клацніть в цьому полі.

Налаштування параметрів розмірів (вибір виду стрілки, способу розміщення тексту і т. п.) здійснюється на вкладці *Параметри*, де можна вибрати необхідну форму. Натисканням правої кнопки миші на полі *Стрілка* можна викликати спливаюче меню, в якому вибирається необхідна форма стрілки, а натисканням на поле *Розміщення тексту* можна вибрати в меню положення розміру.

Лабораторна робота № 5

КРЕСЛЕННЯ ДЕТАЛІ “ПЛАСТИНА”

Завдання: використовуючи *КОМПАС-ГРАФИК* накреслити типову деталь “Пластина” (рис. 5.1).

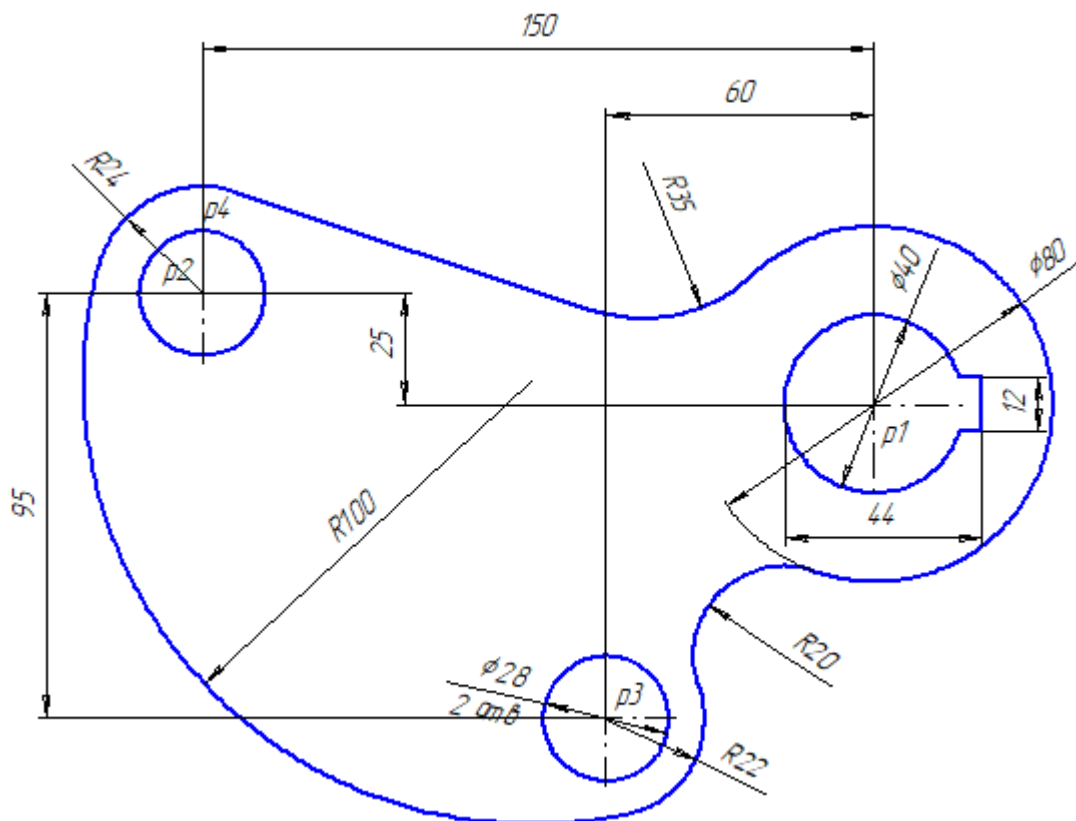



Рис. 5.1

Порядок креслення

Натисніть кнопку *Новий фрагмент* на Панелі керування та створіть новий документ типу Фрагмент і запишіть його з ім'ям *.frw.

За допомогою команди  *Коло* накресліть коло *o1* з осевими лініями і радіусом 20 мм. Положення центру задайте в точці початку координат (точка *p1*) за допомогою клавіатурної команди <Ctrl>+<0> (рис. 5.2).

Накресліть коло *o2* без осевих ліній радіусом 40 мм. Положення центра задайте в центрі кола *o1* (точка *p1*) за допомогою прив'язки *Найближча точка*.

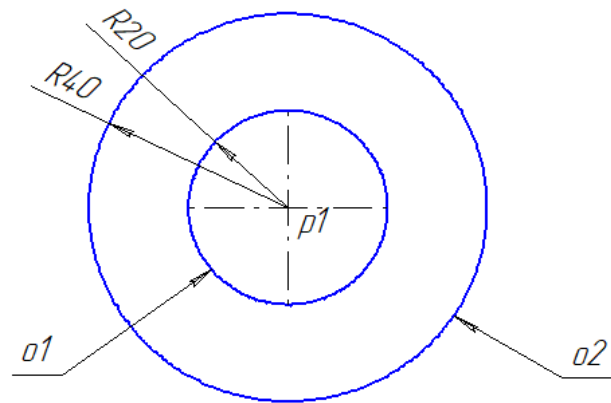


Рис. 5.2

Накресліть коло $o3$ (рис. 5.3) з осьовими лініями і радіусом 14 мм. Координати центральної точки $p2$ ($X=-150$; $Y=25$) задайте в полях *Центр кола* в Рядку параметрів.

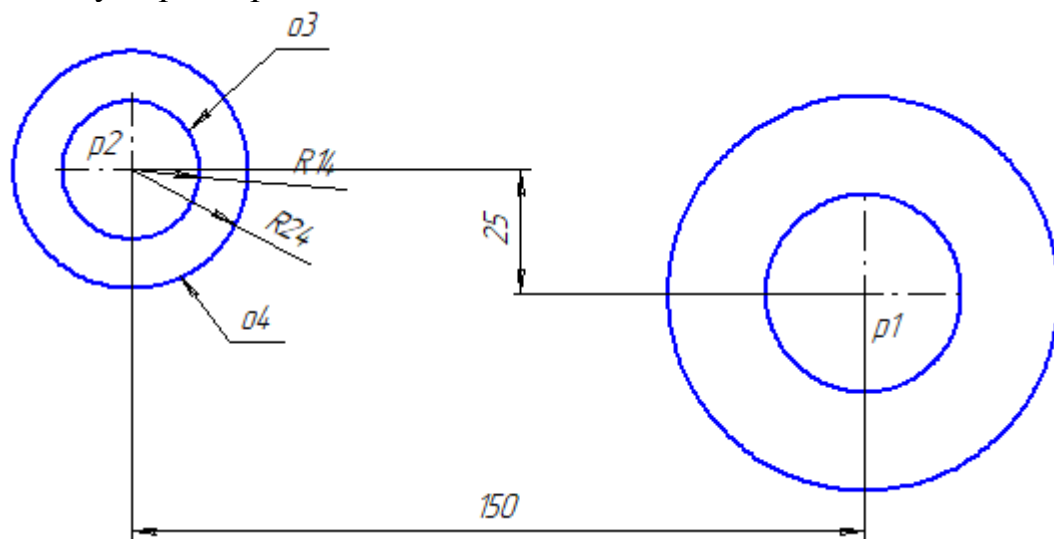



Рис. 5.3

Накресліть коло $o4$ без осьових ліній радіусом 24 мм. Положення центру задайте в центрі кола $o1$ (точка $p2$) за допомогою прив'язки *Найближча точка*.

За допомогою команди  *Паралельна пряма* накресліть допоміжну пряму, паралельну вертикальній вісі симетрії кола $o1$ на відстані 60 мм. ліворуч від неї (рис. 5.4).

Накресліть допоміжну пряму, паралельну горизонтальній вісі симетрії кола $o3$ на відстані 95 мм донизу (рис. 5.4).

Накресліть коло $o5$ з осьовими лініями і радіусом 14 мм. Положення центральної точки вкажіть в точці $p3$ перетину допоміжних прямих за допомогою прив'язки *Перетин* (рис. 5.4).

Накресліть коло $o6$ без осьових ліній з радіусом 22 мм. Положення центра задайте в центрі кола $o5$ (точка $p3$) за допомогою прив'язки *Найближча точка* (рис. 5.4).

Видаліть допоміжні прямі за допомогою команди *Видалити*
 → *Допоміжні криві та точки*.

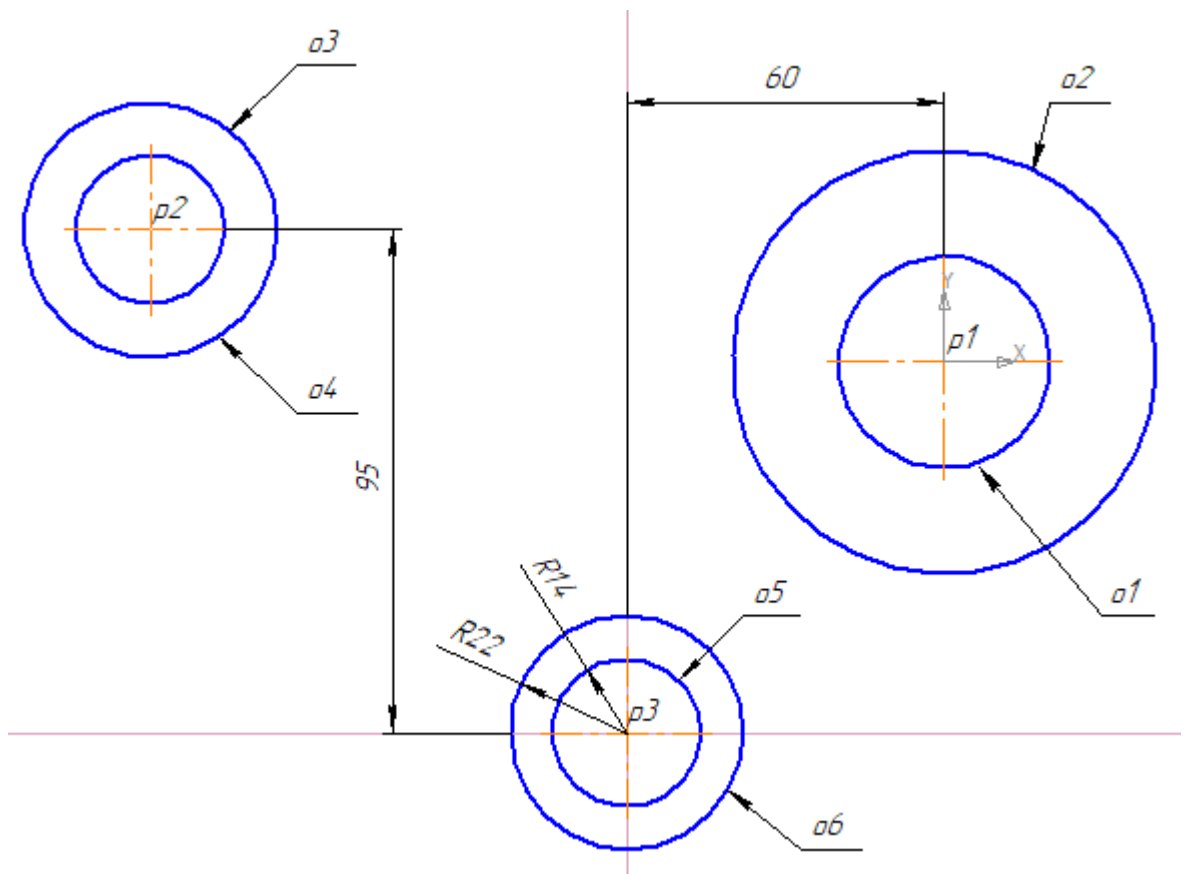


Рис. 5.4

Накреслимо відрізок $p4-p1$ (рис. 5.5), який дотичний до кола $o4$ та проходить через центр кола $o1$ (точка $p1$).

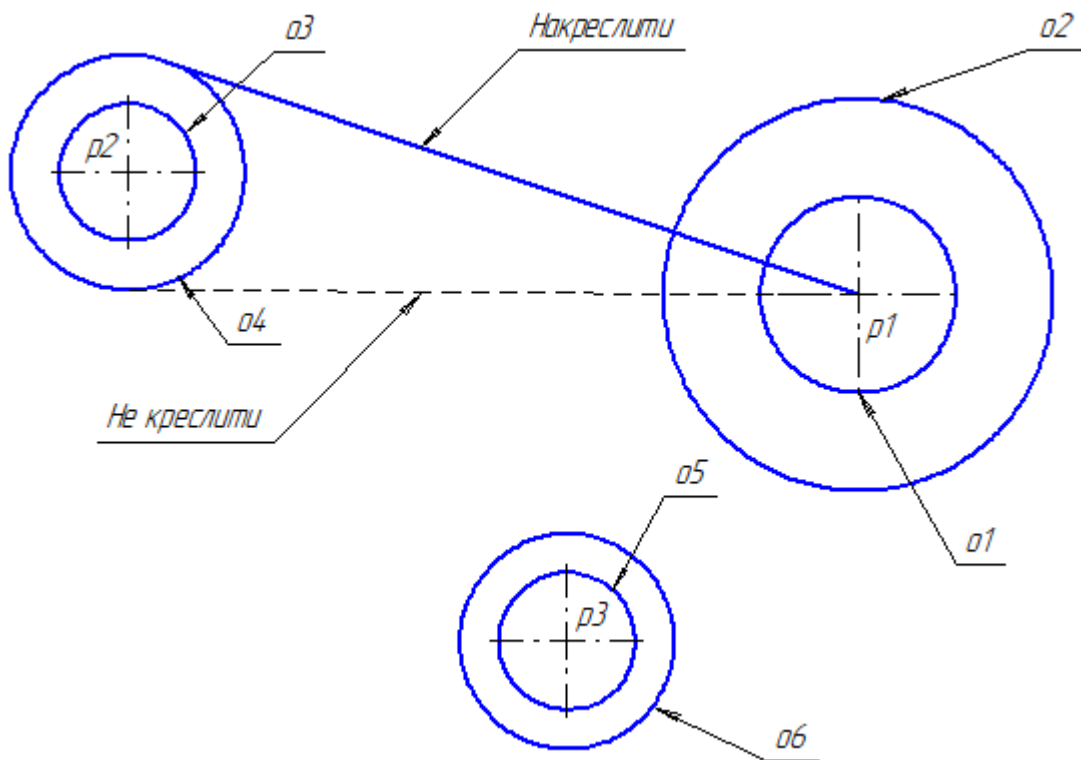




Рис. 5.5

Для цього включіть кнопку  *Дотичний відрізок через зовнішню точку* на Панелі розширених команд введення відрізків.

У відповідь на запит системи “Укажіть криву для построения касательного отрезка” вкажіть мишею на коло $o4$ (рис. 5.5).

У відповідь на запит системи “Укажіть начальную точку отрезка” поставте курсор в центр кола $o1$ (точка $p1$). Після виконання прив’язки *Найближча точка* зафіксуйте точку.

Система створить два варіанти відрізків, що відповідають заданим умовам. Натисніть кнопку  *Створити об’єкт* на Панелі спеціального керування створить верхній (поточний) відрізок.

Натисніть кнопку  *Перервати команду*, відмовившись від створення нижнього відрізку.

Накреслимо спряження відрізка $p4-p1$ і кола $o1$ дугою радіусом 35 мм (рис. 5.6).

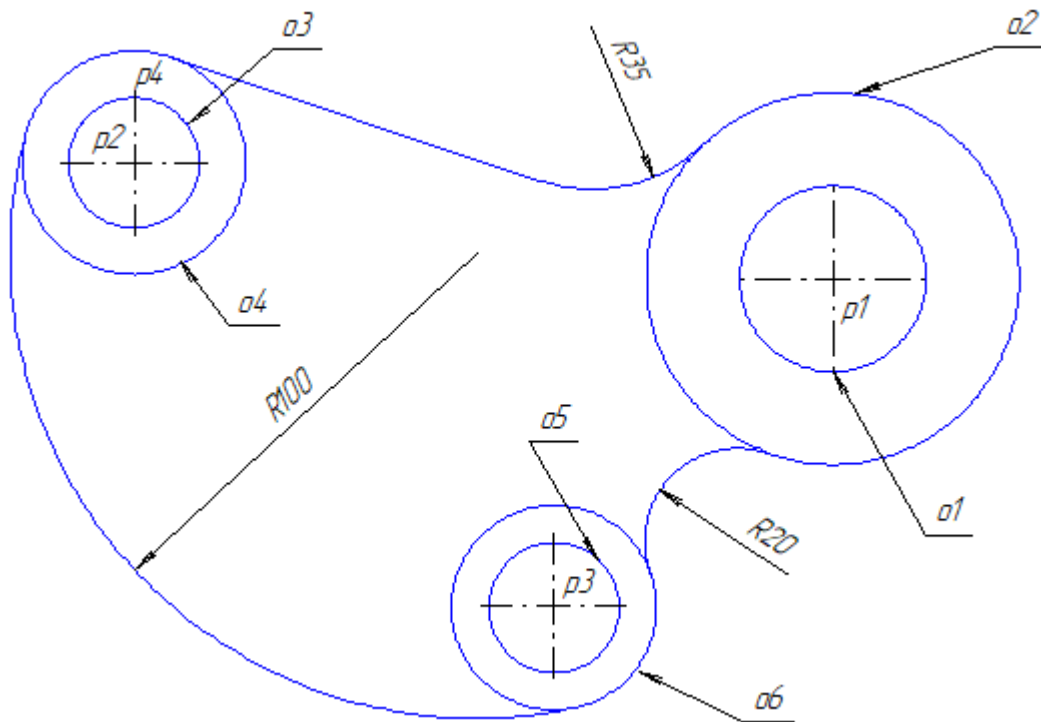



Рис. 5.6



Включіть кнопку  *Заокруглення* на сторінці *Геометрія*. В полі *Радіус заокруглення* в *Рядку параметрів* введіть значення 35 мм. Після цього вкажіть мишею на відрізок $p4-p1$ і на коло $o2$.

Накреслимо спряження кола $o4$ і кола $o6$ дугою радіусом 100 мм.


В полі *Радіус заокруглення* введіть значення 100 мм і вкажіть мишею коло $o4$ і коло $o6$.

Аналогічно накреслить спряження кола $o6$ і кола $o2$ дугою радіусом 20 мм (рис. 5.6).


Для остаточного креслення зовнішнього контуру деталі видалимо зайві ділянки кіл $o2$, $o4$, $o6$.

Включіть кнопку  *Усікти криву* на сторінці  *Редагування Інструментальної панелі*.

У відповідь на запит системи “Укажіть участки кривої, которые нужно удалить” послідовно вкажіть ділянки кіл o_2 , o_4 , o_6 , які необхідно видалити.

Натисніть кнопку  *Перервати команду* на Панелі спеціального керування, припинивши роботу команди *Усікти криву*.

Виконаємо креслення шпонкового паза в правій частині деталі.

За допомогою кнопки  *Збільшити масштаб рамкою* збільшить ділянку деталі з колом o_1 (рис. 16.7).

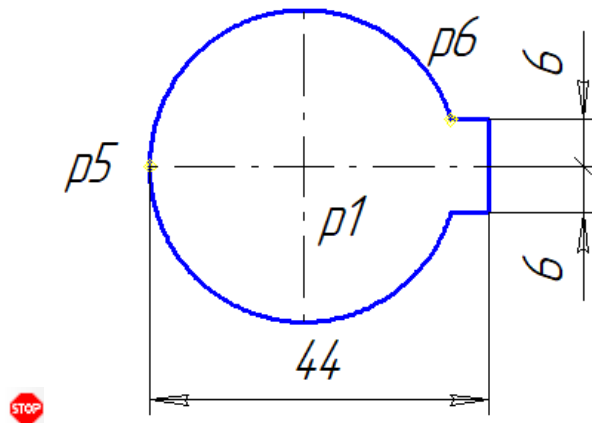






Рис. 5.7


За допомогою команди  *Вертикальна пряма* на Панелі розширених команд введення допоміжних прямих накресліть вертикальну пряму через точку p_5 на колі o_1 .

За допомогою команди  *Паралельна пряма* праворуч від останньої вертикальної прямої на відстані 44 мм від неї накресліть паралельну. Накресліть дві паралельні прямі на відстані 6 мм від горизонтальної вісі симетрії кола o_1 .

За допомогою команди  *Безперервне введення об'єктів* на сторінці *Геометрія* Інструментальної панелі накресліть лому лінію з трьох відрізків з точки p_6 (рис. 5.7).


Видаліть допоміжні побудовання.

За допомогою команди  *Усікти криву* видаліть зайву ділянку кола o_1 .

Натисніть кнопку  *Показати все* на Панелі керування, відобразивши креслення цілком.

Для правильного читання креслення стилем лінії *Тонка* подовжить верхній відрізок до перетину з центром кола o_1 (точка p_1 , рис. 5.7).

Проставте всі необхідні розміри за зразком (рис. 5.1)

Натисніть кнопку  *Зберегти документ*, записавши креслення на диск.

Варіанти для виконання лабораторної роботи наведено на рис. 5.8-5.23.

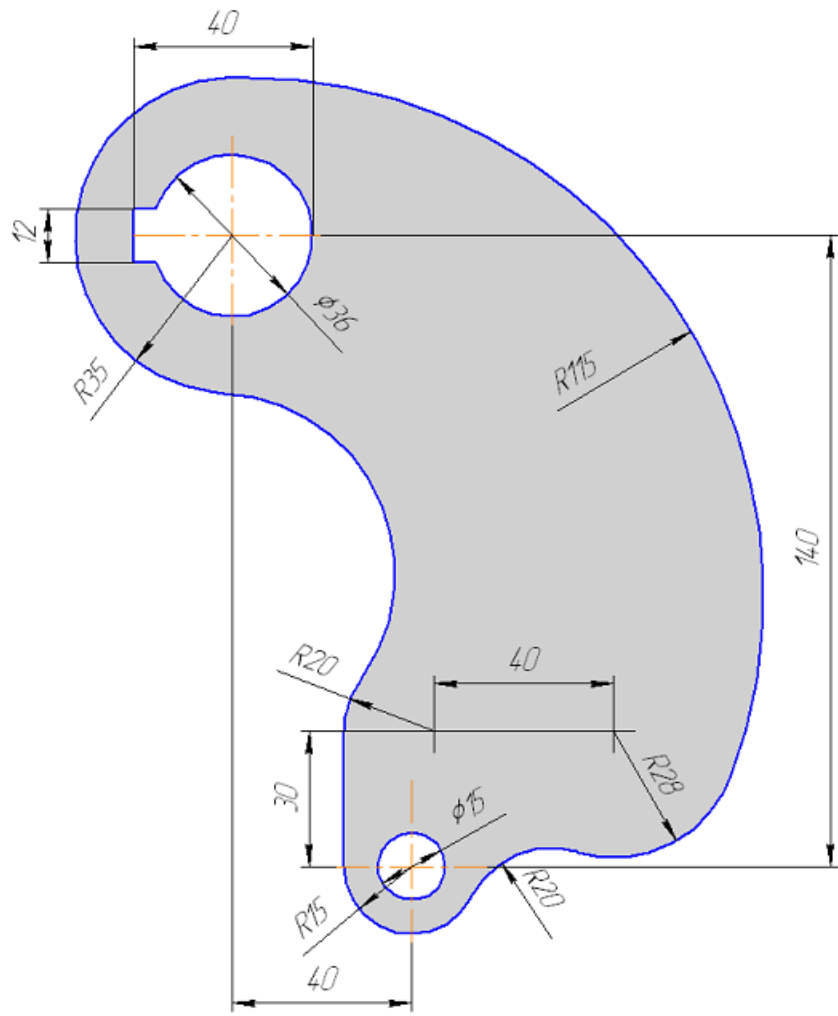


Рис. 5.8

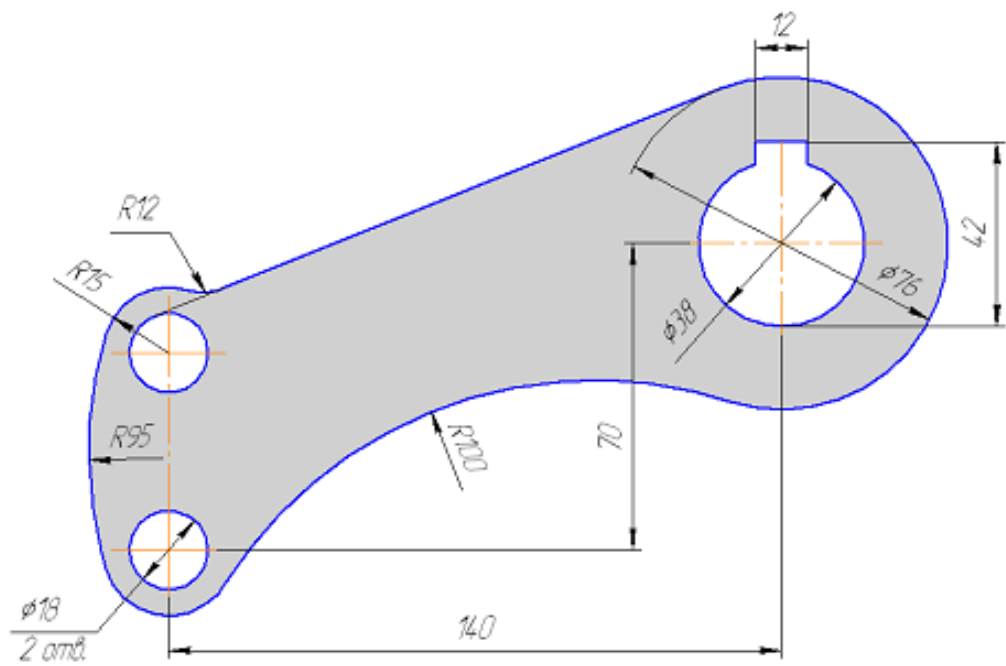


Рис. 5.9

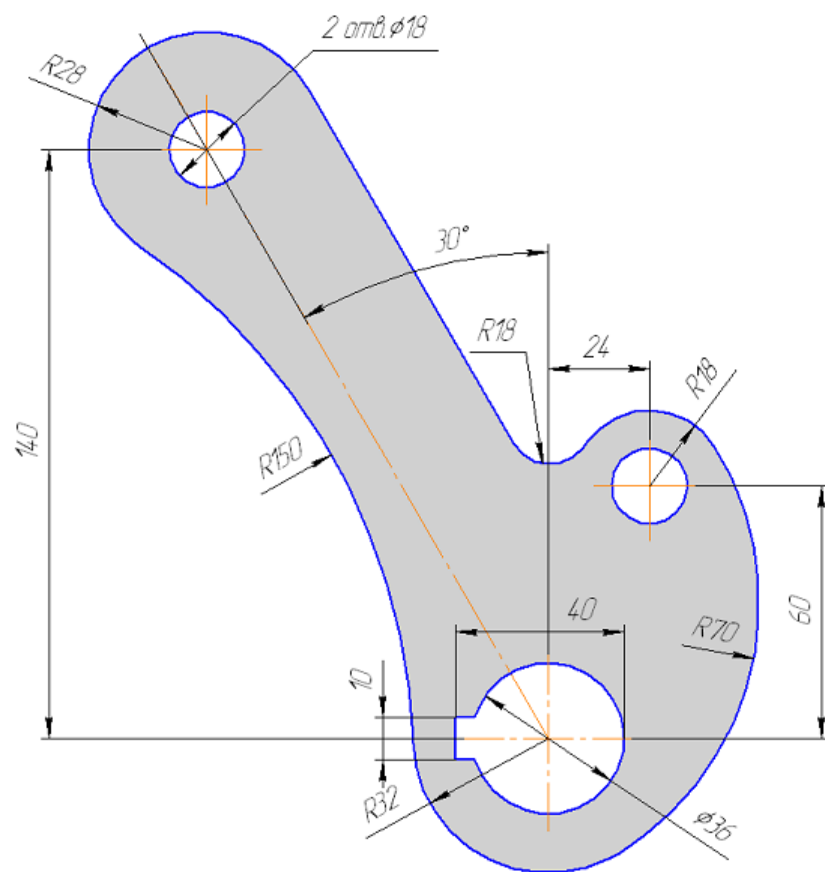


Рис. 5.10

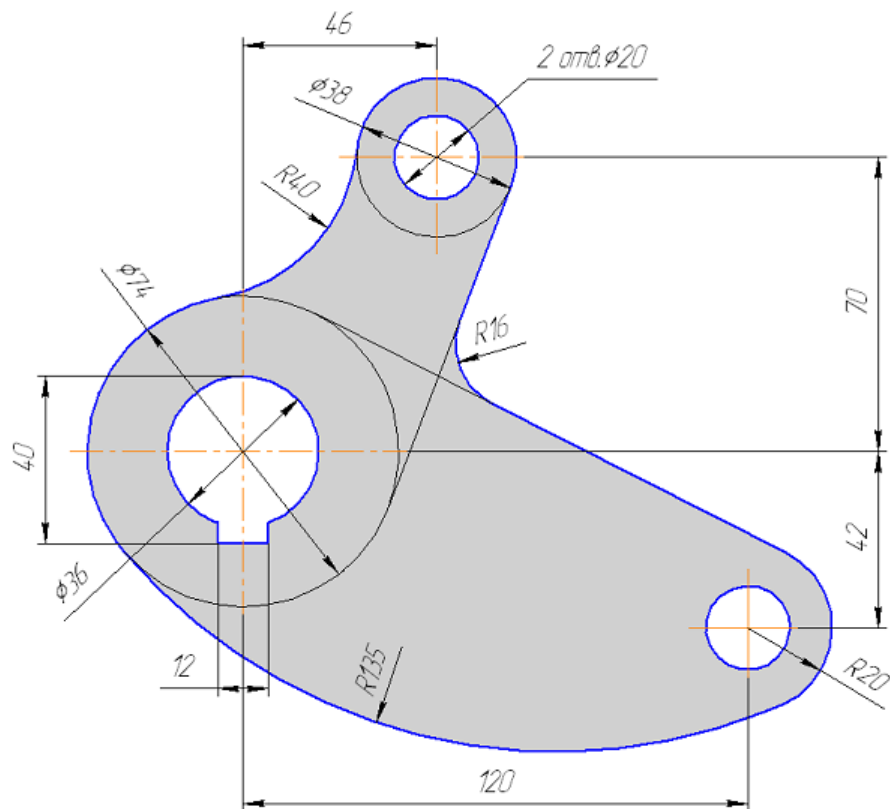


Рис. 5.11

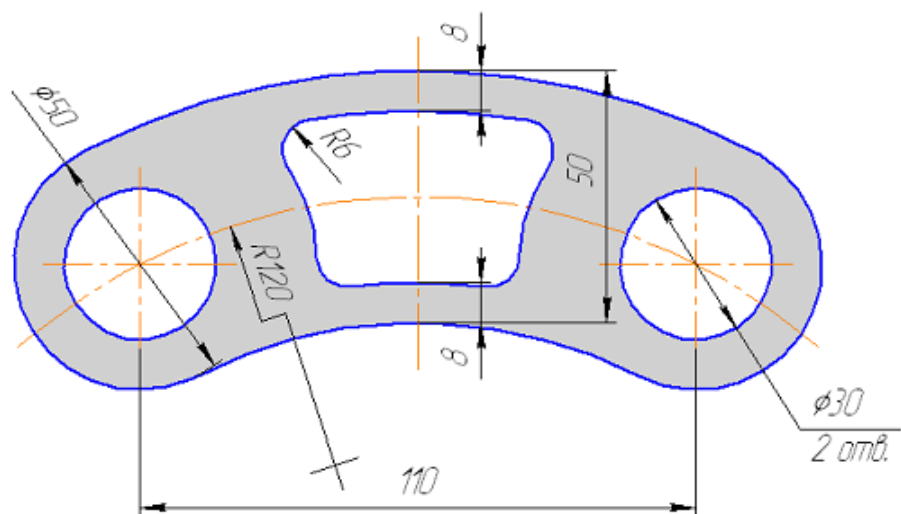


Рис. 5.12

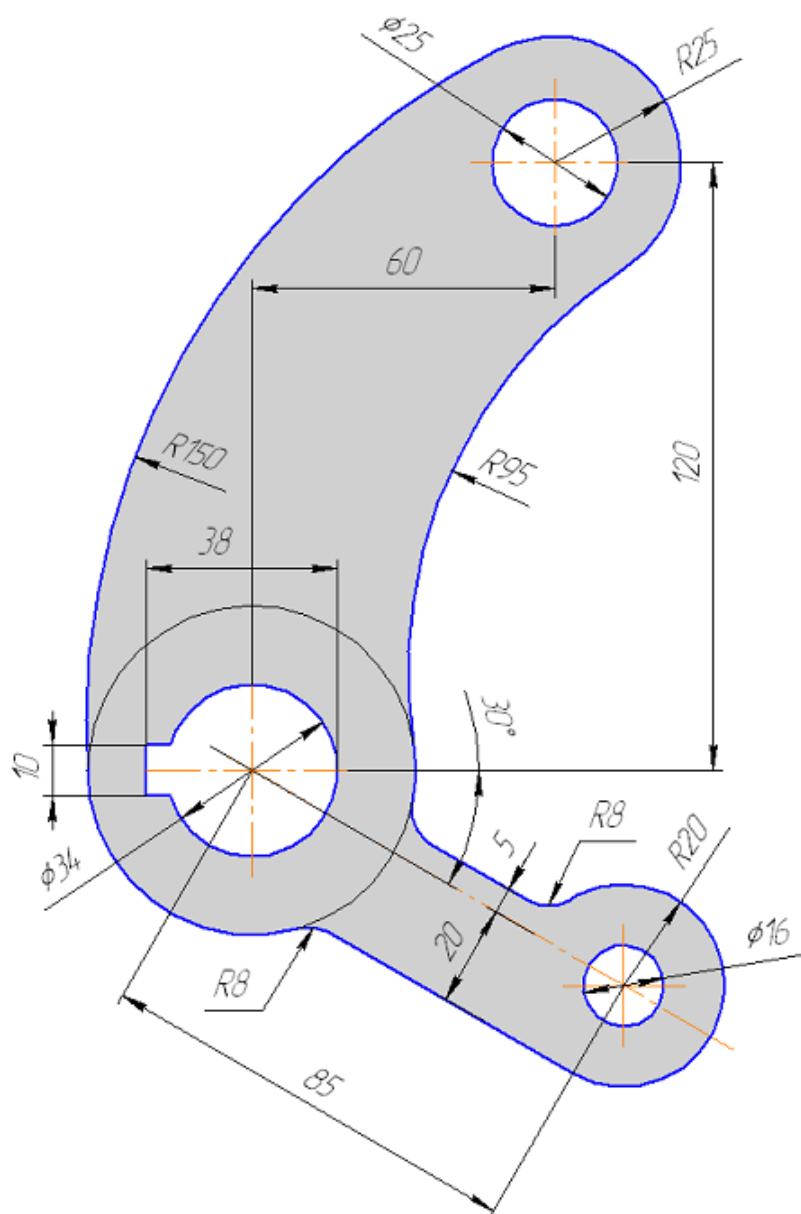


Рис. 5.13

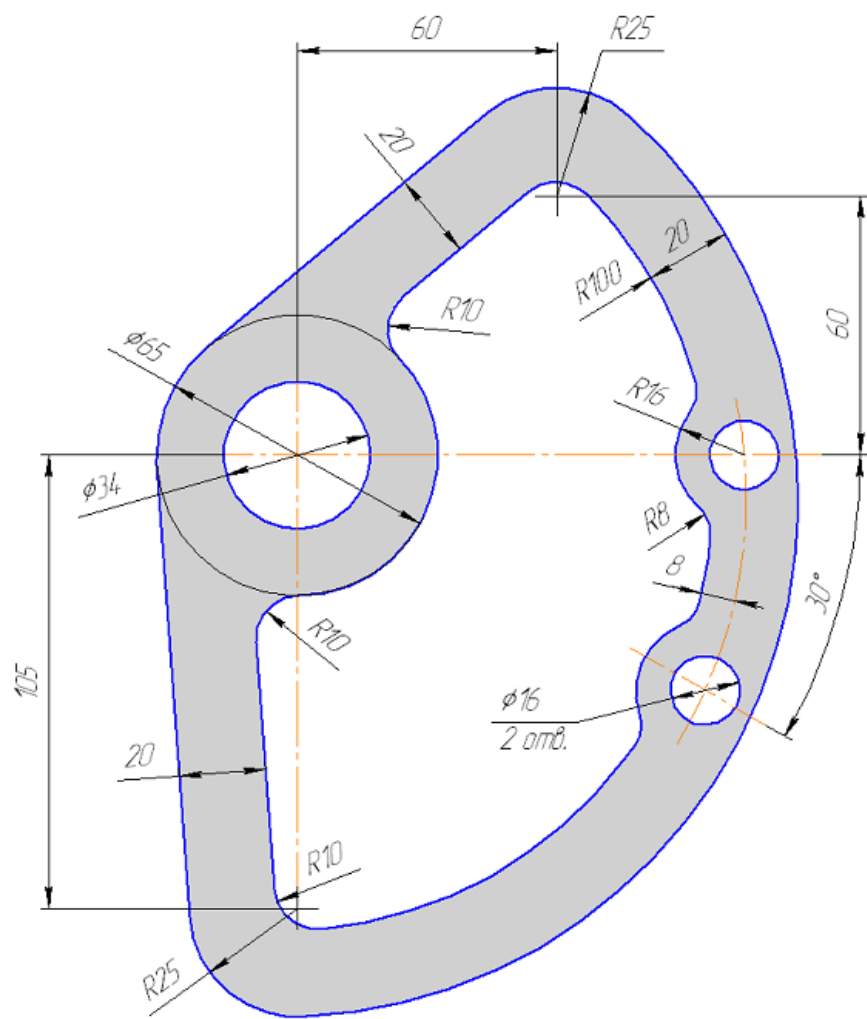


Рис. 5.14

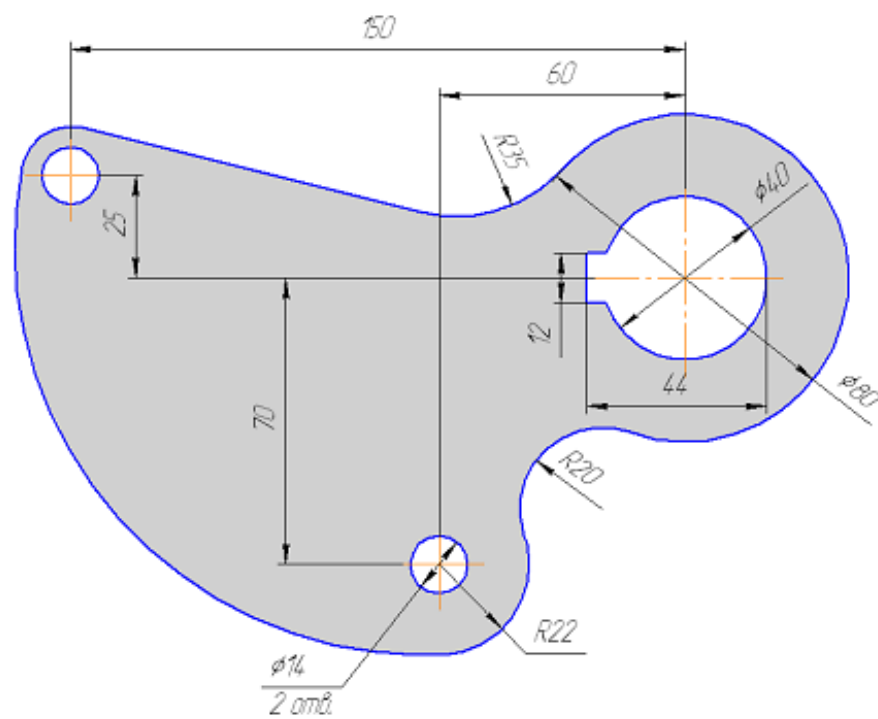


Рис. 5.15

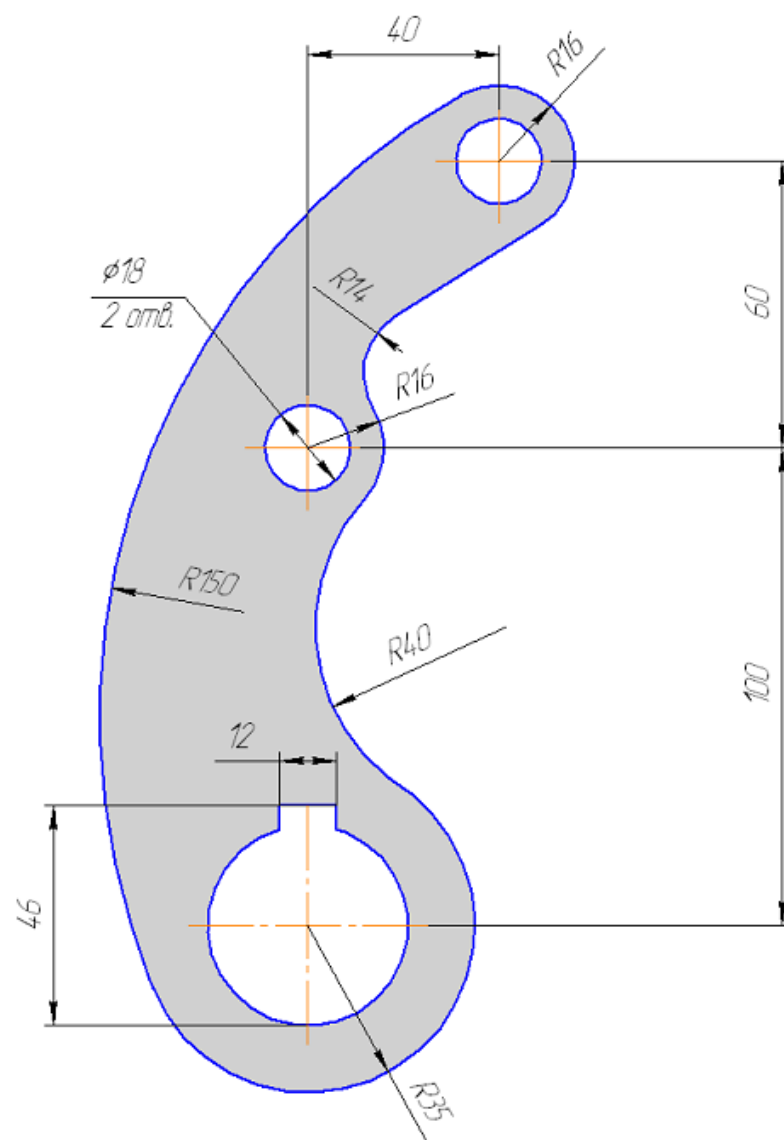


Рис. 5.16

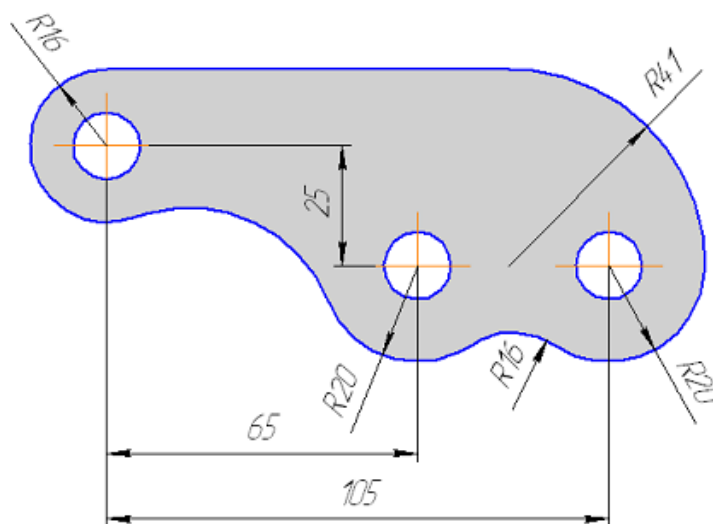


Рис. 5.17

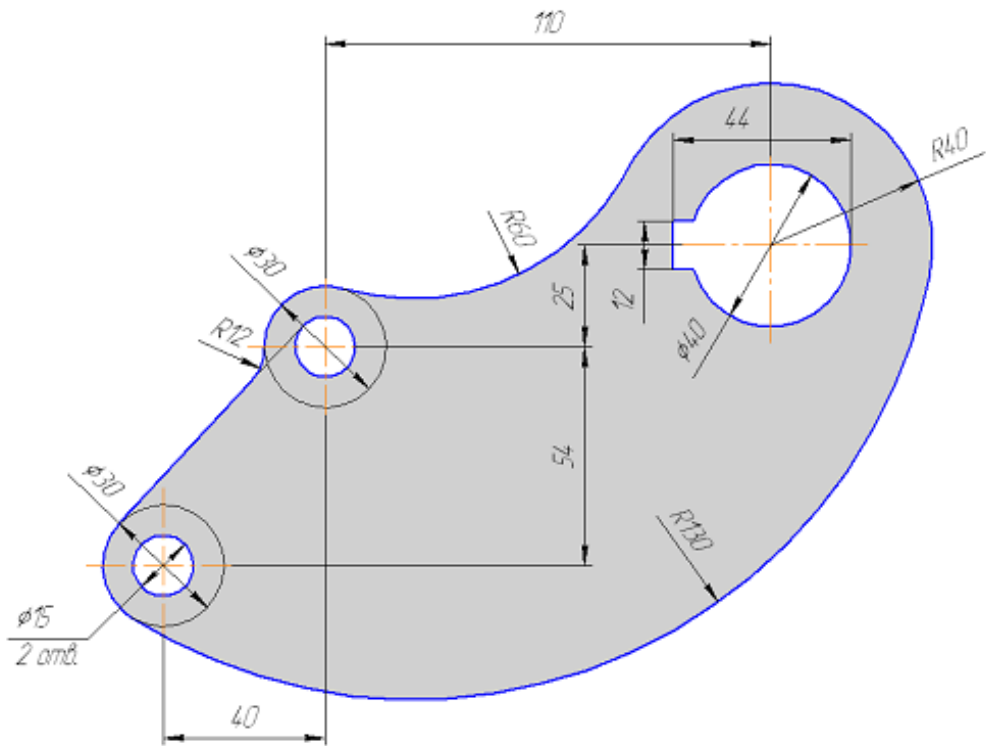


Рис. 5.18

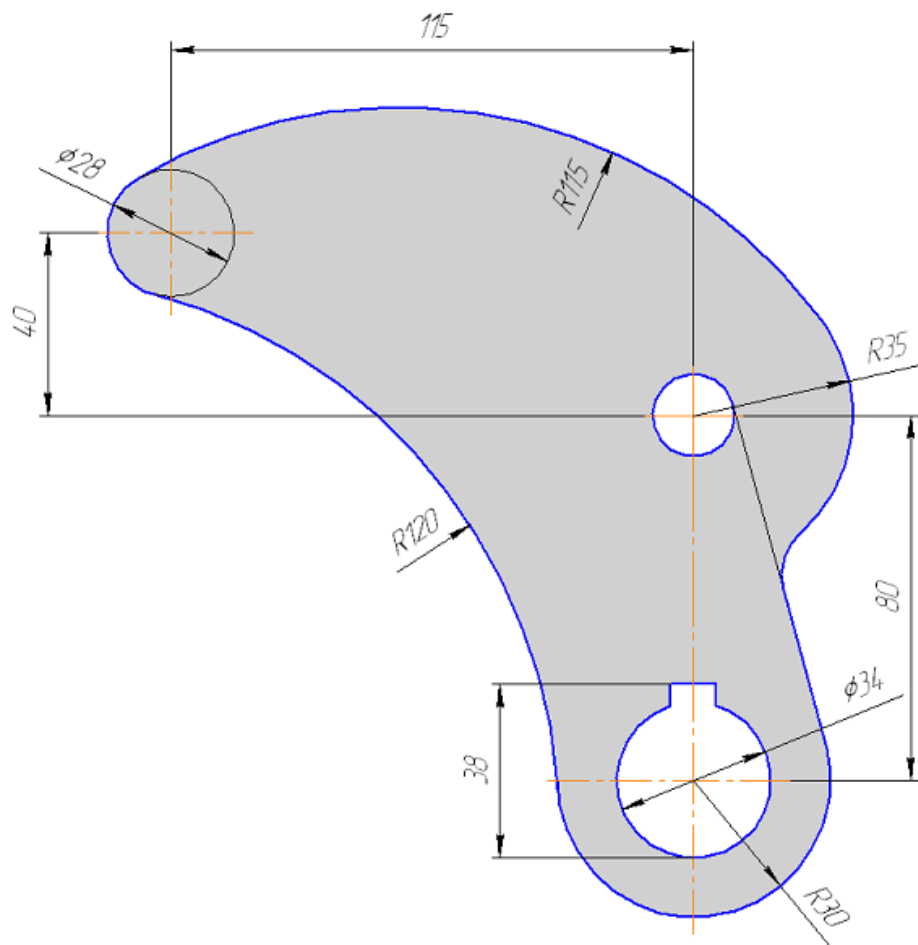


Рис. 5.19

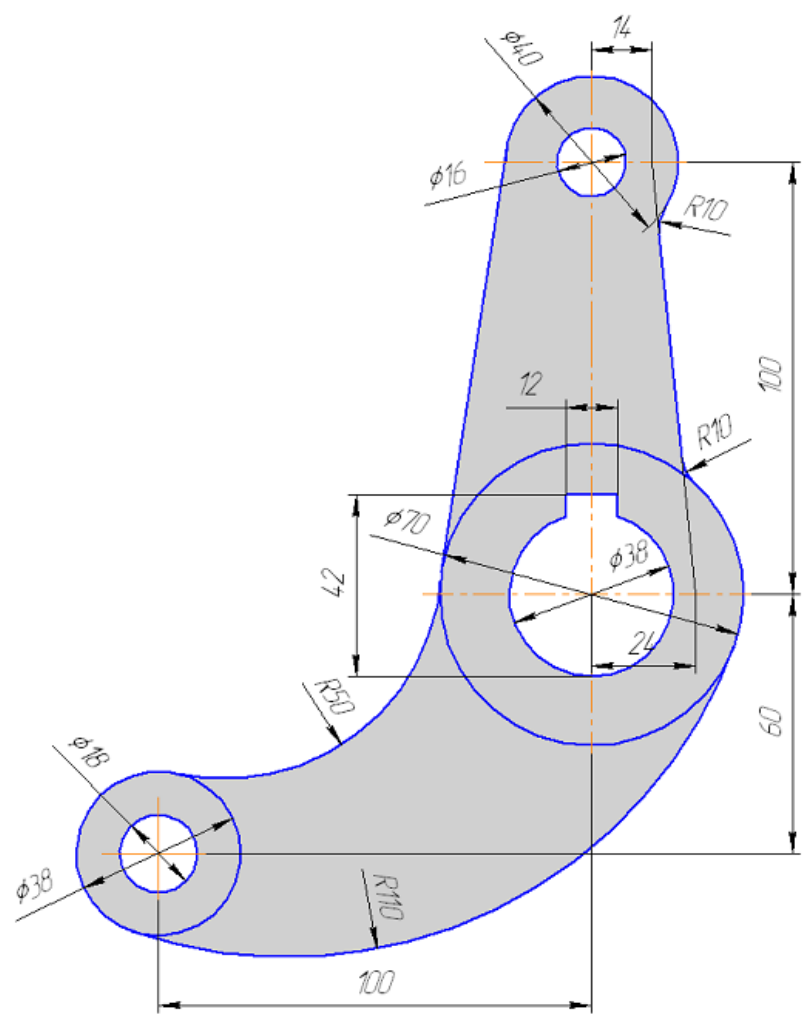


Рис. 5.20

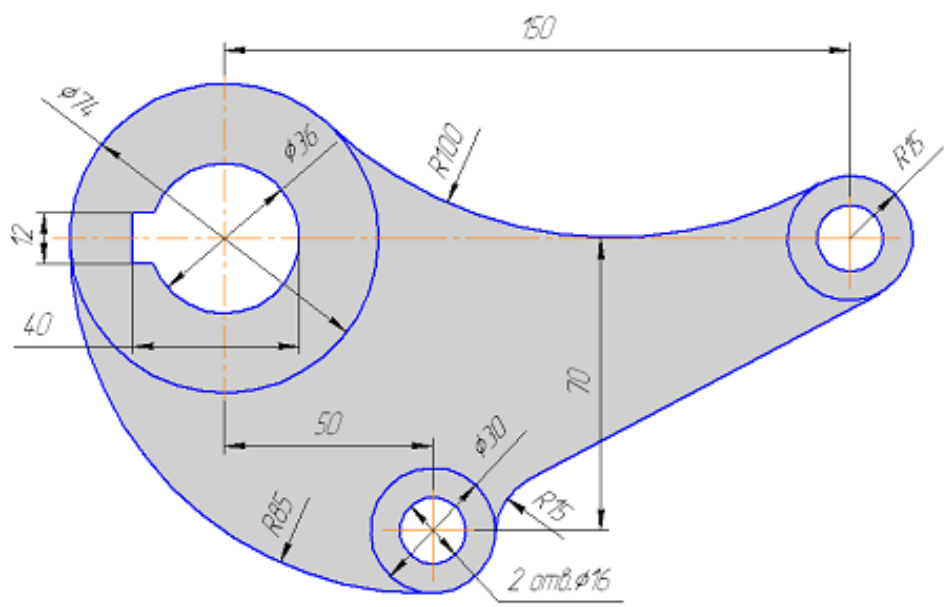


Рис. 5.21

Лабораторна робота № 6

РОЗРОБКА КРЕСЛЕННЯ ДЕТАЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМПАС-ГРАФИК

Завдання: створити аркуш креслення необхідного формату, накреслити на ньому три проекції деталі за варіантом, вказаним викладачем, нанести всі необхідні розміри та технологічні позначення. Записати файл креслення у форматі *.cdw.

Як приклад розглянемо побудову котушки висівного апарата зернової сівалки. При комп'ютерному кресленні не потрібно піклуватися про ретельний підбір місця розміщення котушки в полі креслення, досить розмістити її в будь-якому місці. У разі необхідності вже готове креслення можна легко перемістити в інше місце.

Після введення геометрії проставляються лінійні вертикальні і горизонтальні розміри за принципом: від менших - до великих. Потім фіксується радіальні розміри, після чого позначаються базові поверхні і встановлюються допуски форми. Далі позначається шорсткість поверхонь і технологічні позначення. Оформлення поля креслення закінчується введенням технічних вимог. Фінальною стадією виконання креслення є заповнення основного напису.

На рис. 6.1 показаний приклад виконання креслення котушки.

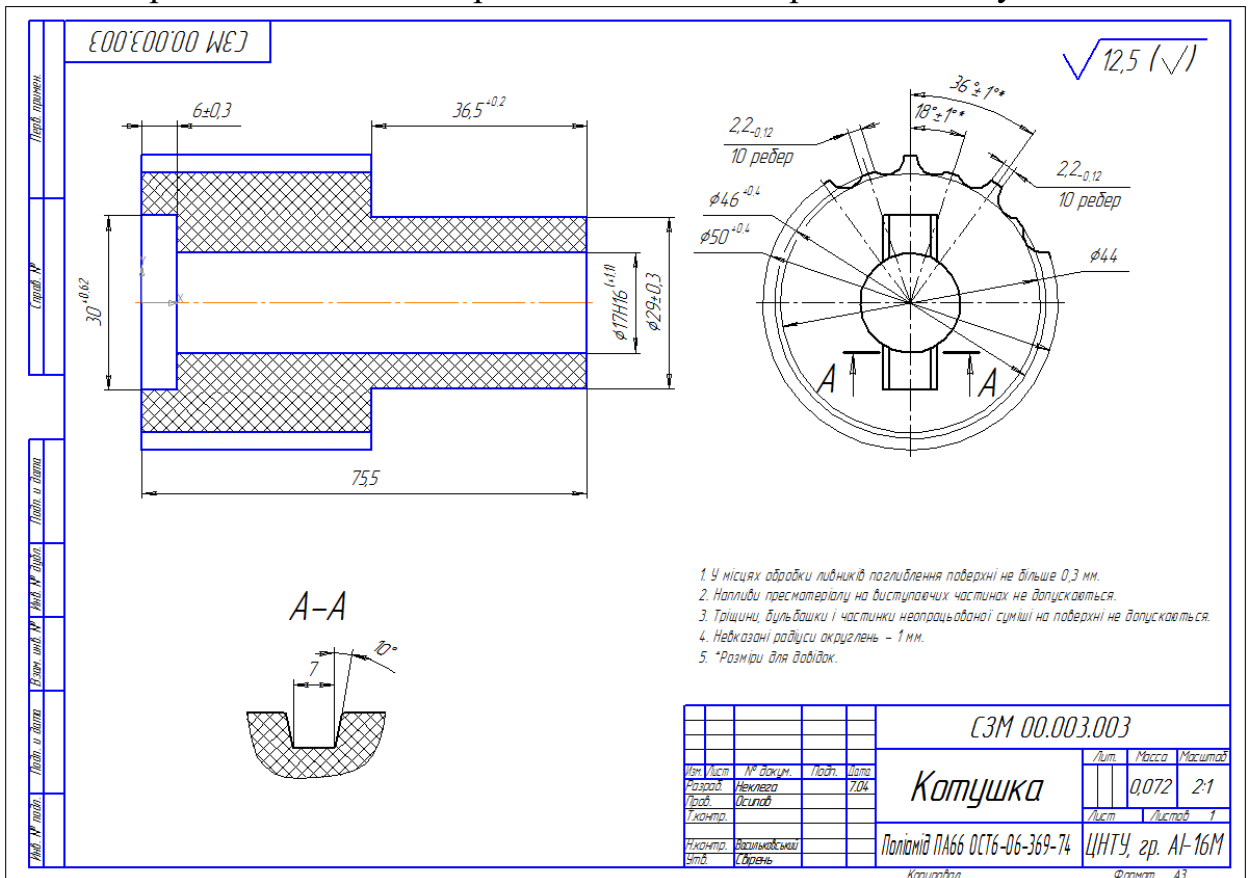




Рис. 6.1

Виходячи з габаритів креслення, вибирається формат А3 з горизонтальним розташуванням. Оформлення основного напису *Чертеж констр. Первый лист. ГОСТ 2.104-2006.*

У рядку Головного меню виконаємо команду *Сервіс - Параметри*. У діалоговому вікні виберіть вкладку *Поточне креслення*, потім розкривається *Параметри першого листа*, натиснувши на маленький знак плюса. Зі списку, що розкрився, виберіть *Формат*. У вікні діалогу *Формат листа* виберіть наведене нижче *Стандартний, Позначення - А3, Кратність - 1, Орієнтація - горизонтальна*. Натисніть кнопку *ОК*. На екрані виникне бланк креслення обраного формату, оформлення та орієнтації.

Креслення Котушки будемо виконувати в трьох Видах. Для креслення проєкції деталі Вид спереду створимо *Вид 1*, масштаб 2:1.

Налаштуємо необхідні глобальні прив'язки. Вибираємо чотири глобальних прив'язки: *Найближча точка, Перетин, Точка на кривій, Вирівнювання*.

Креслення першої проєкції *Котушки* Вид спереду почнемо з креслення осьової лінії. Натисніть кнопку  *Осьова лінія по двох точках* на сторінці  *Позначення* Компактної панелі. Підведіть курсор до точки початку координат виду, спрацює прив'язка *Найближча точка* і зафіксуйте положення першої точки осьової лінії ЛКМ. В полі *Довжина* Панелі властивостей введіть значення 75,5, а в полі *Кут* – значення 0.



Включіть кнопку  *Безперервне введення об'єктів* на сторінці  *Геометрія* Компактної панелі. На Панелі властивостей встановіть стиль лінії *Основна*. За допомогою глобальної прив'язки *Найближча точка* вкажіть точку початку координат (рис. 6.2). На панелі властивостей в полі *Довжина* введіть значення 50/2, а в полі *Кут* – значення 90. Для креслення горизонтального відрізка введіть значення довжини 75,5-36,5 і кута 0. Зафіксуйте накреслені відрізки.



Рис. 6.2

Аналогічно накресліть правий вертикальний і правий горизонтальний відрізок (використовувати прив'язку *Вирівнювання*).

За допомогою команди  *Паралельний відрізок* накресліть паралельний осьовій лінії відрізок на відстані 30/2 мм від неї довжиною 6 мм.


За допомогою команди  *Перпендикулярний відрізок* накресліть з останньої точки перпендикулярний осьовій лінії відрізок (використовувати прив'язку *Точка на кривій*) (рис. 6.3).



Рис. 6.3

За допомогою команди Паралельний відрізок накресліть паралельний осьовій лінії відрізок на відстані 17/2 мм від неї (використовувати прив'язку *Точка на кривій*).

Аналогічно накресліть паралельний осьовій лінії відрізок на відстані 44/2 мм від неї (рис. 6.4).

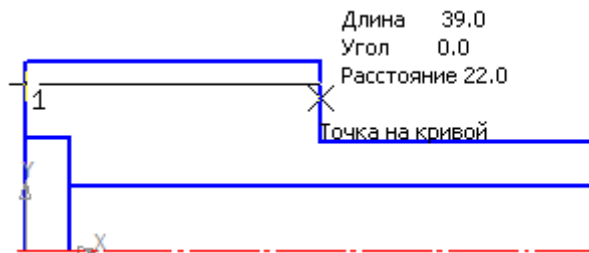


Рис. 6.4

Нижню половину Котушки отримаємо за допомогою команди Симетрія зі сторінки Редагування. За допомогою команди *Виділити - Січною рамкою* виділіть верхню половину Котушки за винятком осьової лінії. Викличте на екран сторінку Редагування Компактної панелі і натисніть кнопку Симетрія. На панелі Спеціального керування натисніть кнопку Вибір базового об'єкту і вкажіть мишею на горизонтальну вісь симетрії Котушки в будь-якій її точці. Завершіть роботу команди клацнувши на кнопці Перервати команду і, клацнувши в будь-якому вільному місці креслення, зніміть виділення з об'єктів.

На компактній панелі Геометрія натисніть кнопку Штриховка. На Панелі властивостей встановіть *Стиль Неметал, Крок 3, Кут 45,0*. Послідовно клацніть в місцях передбачуваної штриховки і натисніть кнопку Створити об'єкт.

Нанесіть необхідні розміри (рис. 6.5).

Для креслення проекції деталі Вид збоку створимо Вид 2, масштаб 2:1. Положення початку координат нового виду приймаємо праворуч від Виду 1, дотримуючись проекційних зв'язків за допомогою прив'язки *Вирівнювання*.

За допомогою команди Коло накресліть коло з осьовими лініями діаметром 50 мм. Положення центру задайте в точці початку координат Виду 2 за допомогою клавіатурної команди *Ctrl+0*.

Аналогічно накресліть концентричні кола без осьових ліній діаметром 46 мм, 17 мм та, встановивши стиль лінії *Тонка*, діаметром 44 мм.

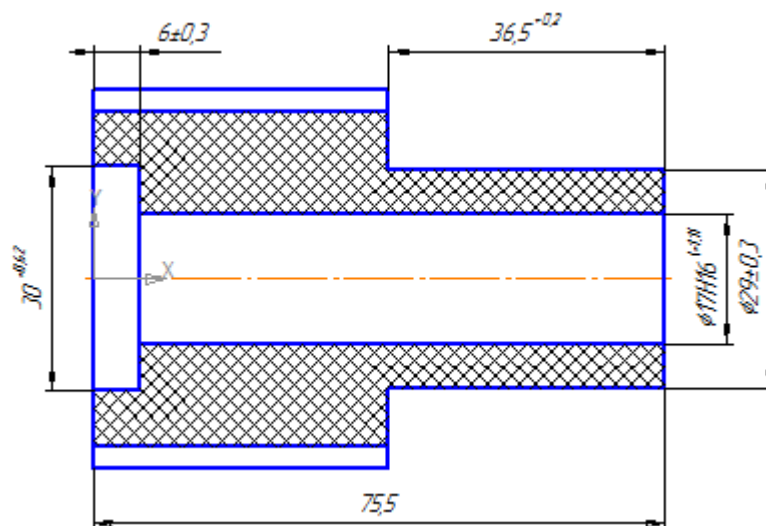


Рис. 6.5

За допомогою команди *Осьова лінія по двох точках* зі сторінки *Позначення Компактної панелі* накресліть дві осьові лінії з точки центру кіл за межі більшого кола під кутами 90-36 та 90-18 градусів відповідно.

За допомогою команди *Паралельна пряма* накресліть 4 допоміжні прямі на відстані 2,2/2 мм від відповідних осьових ліній (рис. 6.6).

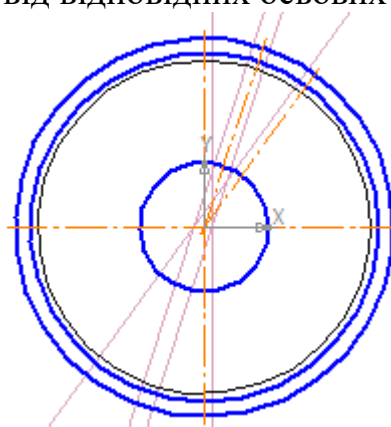


Рис. 6.6

За допомогою команди *Дуга, дотична до кривої* з панелі розширених команд креслення дуги сторінки *Геометрія Компактної панелі* накресліть дугу, дотичну до кола, що накреслено тонкою лінією. При заповненні команди послідовно вкажіть дві початкові точки дуги. На панелі властивостей вкажіть *Напрямок* креслення дуги та виберіть потрібну дугу, клацнувши на неї ЛКМ. В процесі заповнення команди результат її виконання можна спостерігати у вигляді фантома зображення (рис. 6.7).

Результат виконання команди зафіксуйте, натиснувши *Створити об'єкт*.

Аналогічно накресліть дугу праворуч.

Видаліть допоміжні прямі командою *Редактор – Видалити допоміжні криві і точки – В поточному виді*.

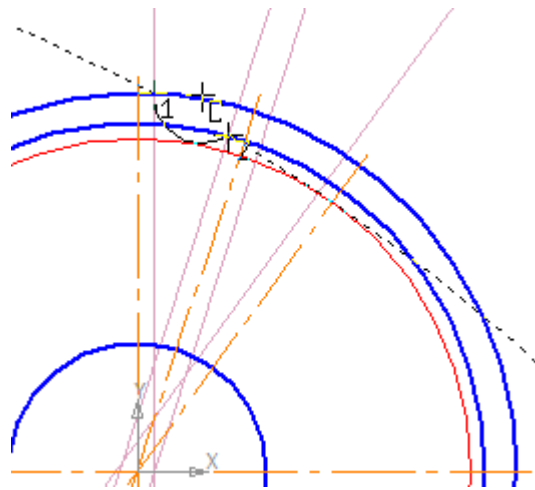





Рис. 6.7

Включіть кнопку  *Усікти криву* на сторінці  *Редагування* Компактної панелі. У відповідь на запит системи *Вкажіть ділянку кривої для видалення* послідовно видаліть всі зайві ділянки. Вийдіть з команди, натиснувши кнопку  *Перервати команду* (рис. 6.8).

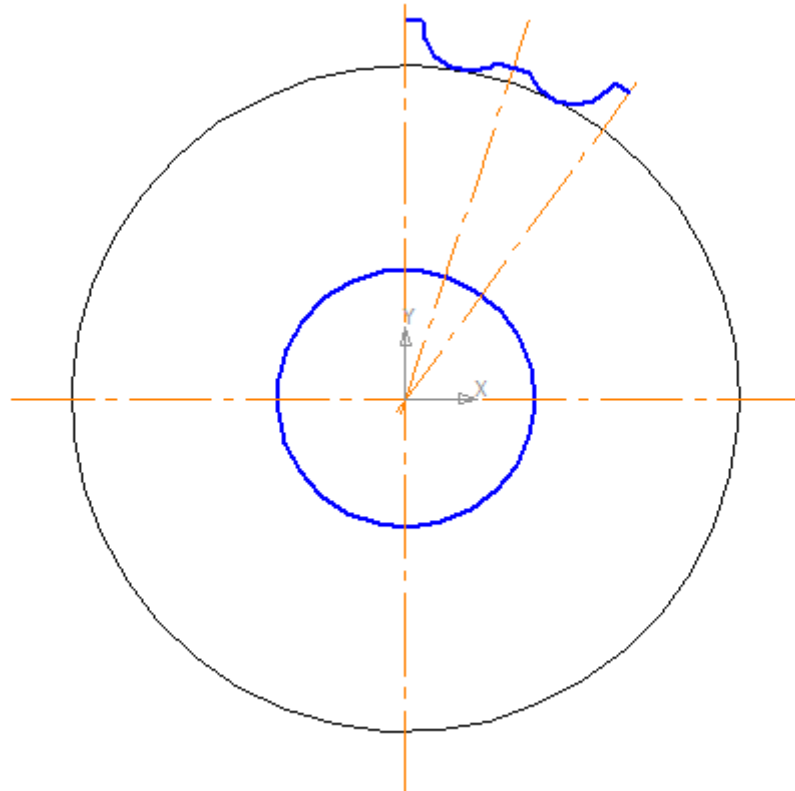








Рис. 6.8

Жолобки Котушки, розташовані ліворуч від осьової лінії, можна отримати за допомогою команди  *Симетрія* зі сторінки  *Редагування*. За допомогою команд *Виділити* виділіть необхідні об'єкти Котушки. Викличте на екран сторінку  *Редагування* Компактної панелі і натисніть кнопку  *Симетрія*. На Панелі властивостей в полі *Режим* активізуйте перемикач  *Залишити вихідні об'єкти*. На панелі Спеціального керування натисніть кнопку  *Вибір базового об'єкту* і вкажіть мишею на вертикальну осьову лінію Котушки в будь-якій її точці (рис. 6.9).

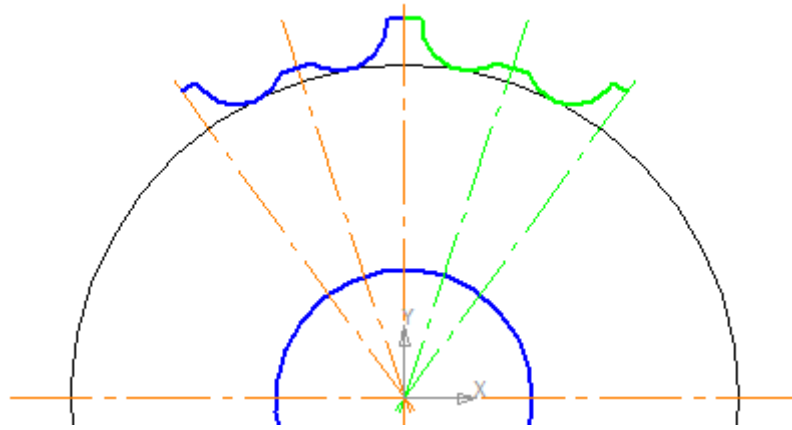






Рис. 6.9

Завершіть роботу команди клацнувши на кнопці  *Перервати команду* і, клацнувши в будь-якому вільному місці креслення, зніміть виділення з об'єктів.

Решту жолобків Котушки отримаємо за допомогою команди  *Поворот* зі сторінки  *Редагування*. За допомогою команд *Виділити* виділіть необхідні для повороту об'єкти Котушки. Після входу в команду на Панелі властивостей в полі *Режим* активізуйте перемикач  *Залишати вихідні об'єкти*. Вкажіть точку центру повороту (центр кіл), базову точку та нове положення базової точки, використовуючи відповідні прив'язки (рис. 6.10).

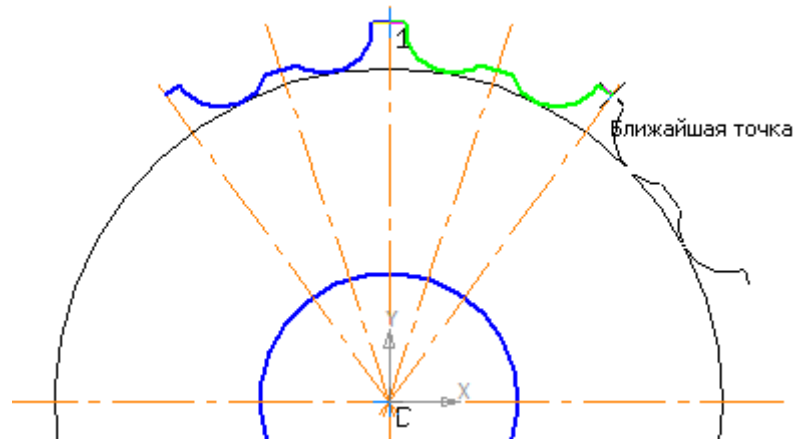



Рис. 6.10

За допомогою команди  *Дуга* завершіть креслення зовнішнього контуру Котушки стилем лінії *Тонка* (рис. 6.11).

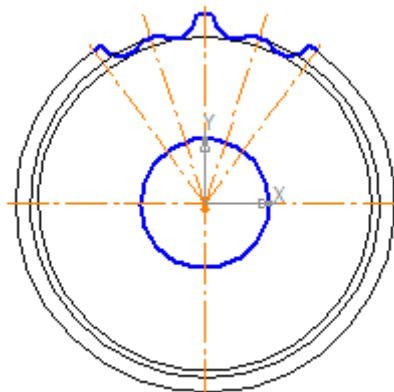





Рис. 6.11

З попереднього виду (Вид спереду) за допомогою команди  *Горизонтальна пряма* намалюємо, розташований на відстані $30/2$ мм від горизонтальної осьової лінії, верхній кордон вирізу.

Для визначення ширини вирізу на зовнішній поверхні Котушки почнемо креслити розріз *A-A* в окремо створеному *Виді 3*. Масштаб виду 2:1. Положення початку координат нового виду приймаємо довільно в лівій нижній зоні аркуша креслення.

В новому виді креслимо горизонтальний відрізок, середня точка якого розташована в точці початку координат *Виду 3*.

З допомогою команди  паралельно останньому відрізку зверху проводимо допоміжну пряму на відстані 6 мм (глибина вирізу).

З правої крайньої точки відрізка за допомогою команди  проводимо спочатку відрізок під кутом 90-10 градусів до перетину з горизонтальною допоміжною прямою, а потім горизонтальний відрізок довжиною 4...6 мм (рис. 6.12).

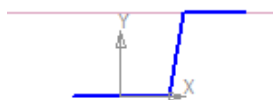






Рис. 6.12

За допомогою команди  віддзеркалюємо останні два відрізка відносно вісі *OY Виду 3* і видаляємо допоміжну пряму.

Для продовження креслення у *Виді 2* за допомогою кнопок  3  *Керування видами* Панелі поточного стану переводимо його в поточний стан.

Для креслення лівого і правого кордонів вирізу активізуємо команду  і вказуємо на вертикальну осьову лінію для креслення паралельних прямих. Для визначення відстані між осьовою і допоміжними прямими використовуємо Геометричний калькулятор. Для виклику меню Геометричного калькулятора клацаємо ПКМ на полі *Відстань* і вибираємо *Між 2 точками* (рис. 6.13).

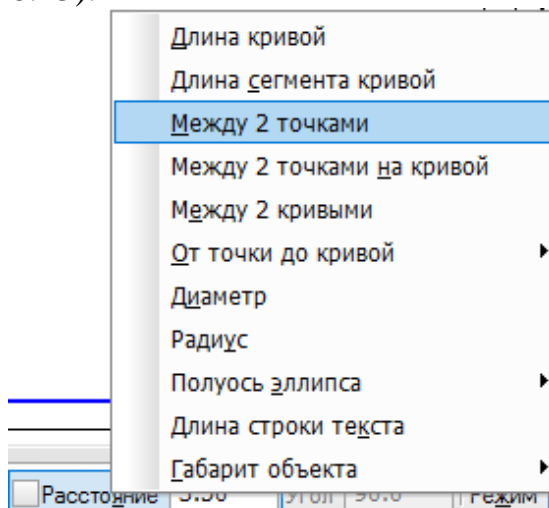


Рис. 6.13

У Виді 3 (розріз A-A) послідовно вказуємо дві верхні точки, відстань між якими дорівнює ширині вирізу на Котушці (рис. 6.14).



Рис. 6.14

В поле *Відстань* автоматично запишеться . Додаємо в кінці записаного числа /2 () і натискаємо клавішу *Enter* (рис. 6.15).

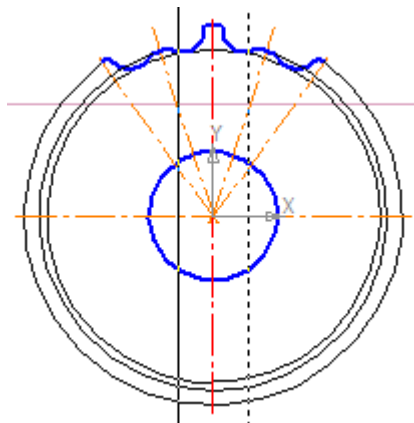


Рис. 6.15

Підтверджуємо створення двох вертикальних допоміжних і будуємо ще дві на відстані 7/2 мм від вертикальної осьової.

За допомогою команд та по отриманих характерних точках, використовуючи прив'язку *Перетин*, накресліть верхню частину вирізу Котушки (рис. 6.16).

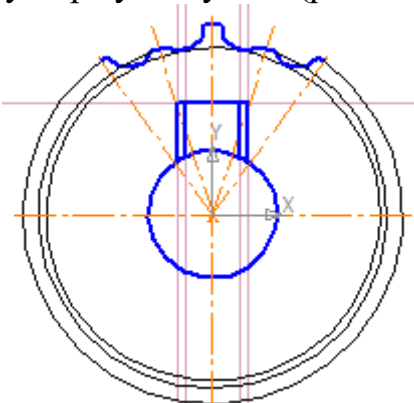


Рис. 6.16

Видаліть всі допоміжні прямі. За допомогою команди віддзеркальте верхню частину вирізу Котушки відносно горизонтальної осьової лінії.

Проставимо два лінійні розміри. Після вказування точок прив'язки розміру на вкладці *Розмір* клацніть ЛКМ на полі *Текст* і заповніть діалогове вікно *Завдання розмірного напису* (рис. 6.17).

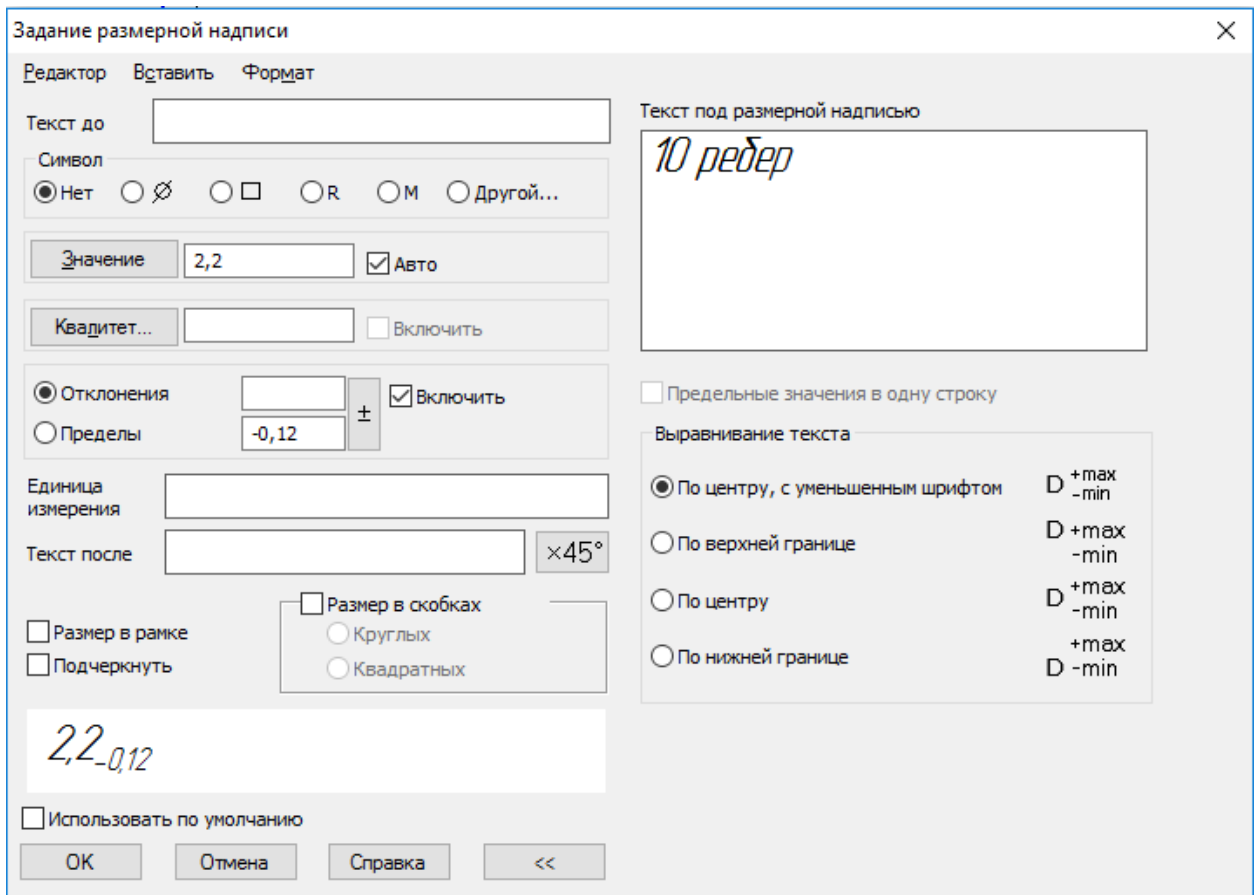


Рис. 6.17

На вкладці *Параметри* встановіть розташування розмірного напису *На полиці*, ліворуч та *Стрілки зовні*. Мишею вкажіть положення розмірного напису.

Проставимо три діаметральні розміри.

Проставимо *Кутовий розмір від загальної бази*. Вказуємо базовий відрізок для проставлення розмірів (вертикальна осьова лінія), другий відрізок для проставлення розміру. На вкладці *Розмір* клацніть ЛКМ на полі *Текст* і заповніть діалогове вікно *Завдання розмірного напису* (рис. 6.18).

Мишею вкажіть положення розмірного напису. Вкажіть другий відрізок для проставлення розміру. На вкладці *Розмір* клацніть ЛКМ на полі *Текст* і заповніть діалогове вікно *Завдання розмірного напису*. Мишею вкажіть положення другого розмірного напису. Вийдіть з команди, натиснувши .

За допомогою команди *Лінія розрізу* зі сторінки *Позначення* створимо лінію розрізу *A-A*.

За допомогою команди *Усікти криву двома точками* зі сторінки *Редагування* проведемо усікання ліній, що накладаються на розмірні стрілки (рис. 6.19).

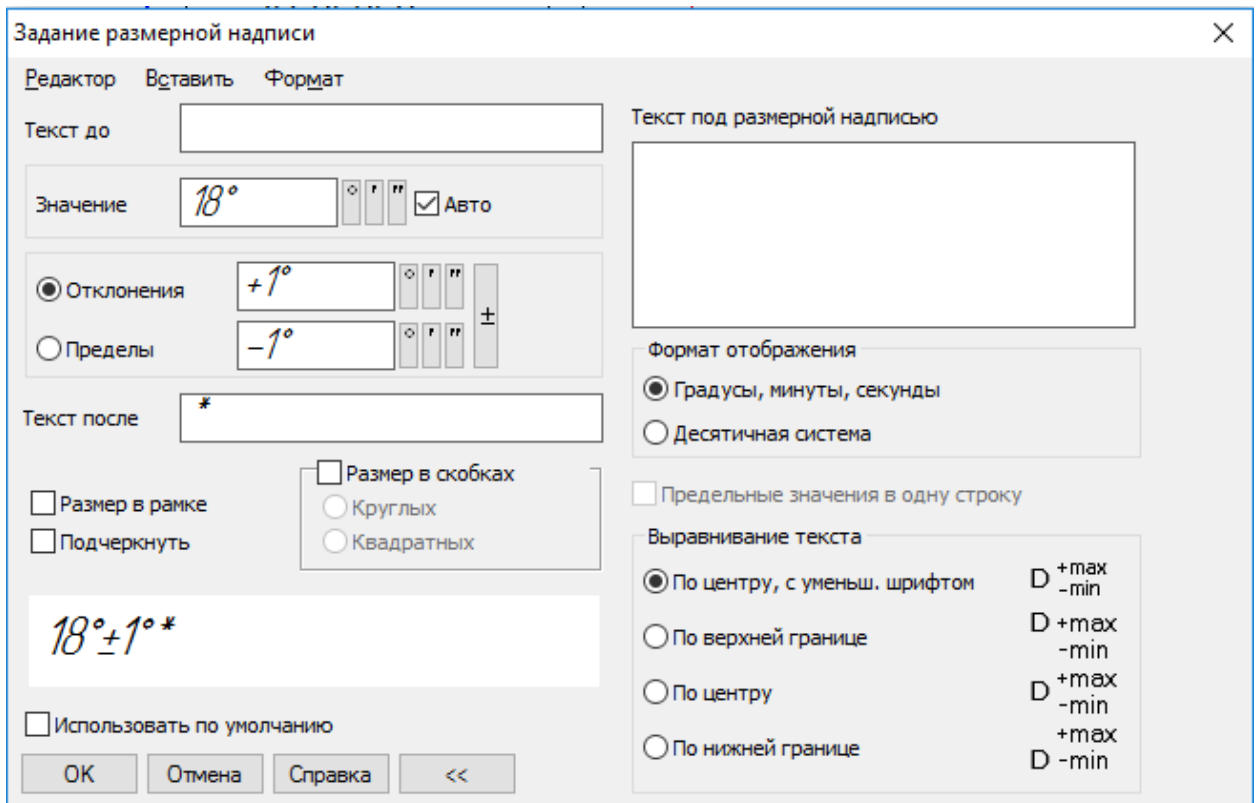


Рис. 6.18

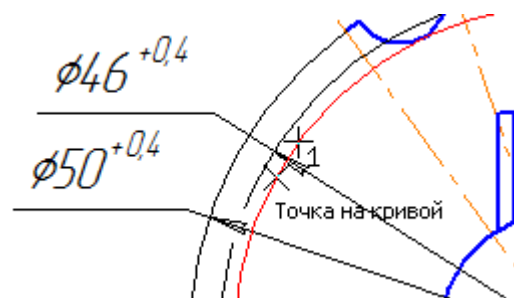




Рис. 6.19

Продовжимо креслення розрізу *A-A*. Переводимо *Вид 3* в поточний стан. Активізуємо команду  *Крива Безьє* зі сторінки  *Геометрія*, в полі *Стиль* встановлюємо *Для лінії обриву* і послідовно вказуємо точки майбутньої кривої (рис. 6.20).

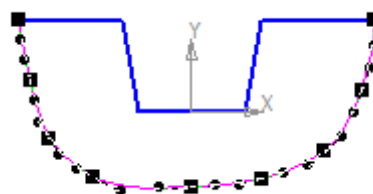









Рис. 6.20


Після вказування останньої точки натисніть  *Створити об'єкт*.

За допомогою команди  *Заокруглення* зі сторінки  *Геометрія* побудуйте заокруглення кутів дугою радіусом 1 мм.

На компактній панелі  *Геометрія* натисніть кнопку  *Штриховка* і заштрихуйте отриманий контур розрізу *A-A*, встановивши *Стиль Неметал*, *Крок 3*, *Кут 45,0*.

Нанесіть лінійний і кутовий розміри. Зверху а допомогою команди  *Ведення тексту* зі сторінки  *Позначення* нанесіть напис розрізу *A-A*.

Створимо позначення шорсткості невказаних поверхонь за допомогою команди *Вставка – Невказана шорсткість - Введення*.

Створимо технічні вимоги за допомогою команди *Вставка – Технічні вимоги - Введення*. Для полегшення роботи в режимі створення технічних вимог натисніть ПКМ і з діалогового вікна виберіть пункт  *Вставити текст*. В діалоговому вікні *Текстові шаблони* розкрийте папку *Технічні вимоги* і скористуйтеся їх типовими зразками, що запропонує система (рис. 6.21).

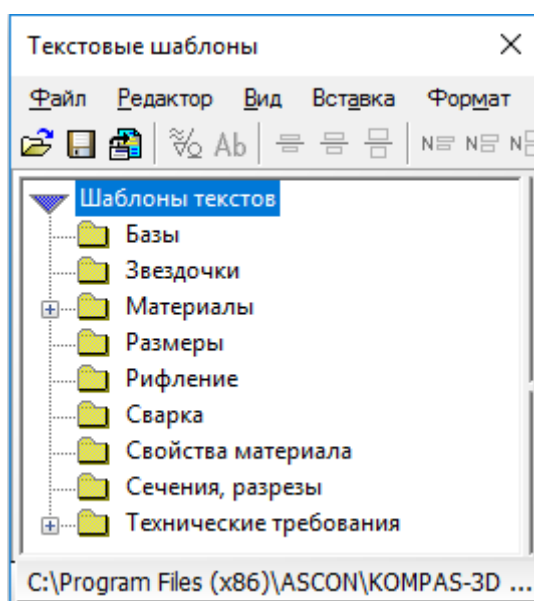



Рис. 6.21

Заповніть основний напис. Для цього можна використати команду *Вставка – Основний напис*. При виборі матеріалу деталі можна скористатися набором стандартних матеріалів з бібліотеки системи. Натисніть ПКМ у відповідному полі основного напису і з діалогового вікна виберіть пункт  *Вставити текст*. В діалоговому вікні *Текстові шаблони* розкрийте папку *Матеріали* і виберіть необхідний матеріал зі списку, що запропонує система (рис. 6.21).

Варіанти для виконання лабораторної роботи наведено в табл. 6.1 та на рис. 6.22-6.25.

Таблиця 6.1

Варіанти завдання до лабораторної роботи №6

№ вар.	№ рис.	L , мм	D , мм	d_1 , мм	d_2 , мм	d_3 , мм	a , мм	b , мм	c , мм	f_1 , мм	f_2 , мм	α , град
1	1	60	110	40	-	-	-	-	-	5	-	-
2	2	100	100	60	-	-	7	-	-	5	-	45
3	3	150	80	70	12	-	40	45	-	5	4	-
4	4	150	100	30	-	-	80	-	-	5	-	-
5	5	60	120	40	-	-	-	-	-	5	-	-
6	6	100	40	12	-	-	35	80	-	5	-	90
7	7	120	80	60	12	-	40	30	-	-	-	-
8	8	150	110	80	12	-	80	-	-	5	-	-
9	9	150	100	90	70	12	50	50	70	5	-	-
10	10	120	100	80	-	-	-	-	-	5	-	-
11	11	150	100	80	12	12	60	120	-	5	-	-
12	12	150	100	80	-	-	60	-	-	5	-	-
13	13	160	100	90	-	-	60	-	-	5	1	-
14	14	120	100	70	-	-	-	-	-	5	1	-
15	15	140	100	90	12	12	60	90	-	5	-	-
16	16	120	100	80	50	50	30	70	-	-	-	-
17	17	120	100	80	-	-	90	-	-	5	-	-
18	18	150	100	80	12	12	120	110	-	5	-	-
19	19	190	100	80	-	-	30	40	-	5	4	-
20	20	180	100	80	-	-	140	-	-	6	-	-
21	21	190	100	80	-	-	80	-	-	4	5	-
22	22	150	80	60	-	-	30	-	-	12	-	20
23	23	-	100	50	-	-	120	-	-	5	3	-
24	24	150	80	60	-	-	30	-	-	5	0	-
25	1	55	105	35	-	-	-	-	-	4	-	-
26	2	95	95	55	-	-	6	-	-	4	-	45
27	3	145	75	65	-	-	35	40	-	4	5	-
28	4	140	90	25	-	-	70	-	-	4	-	-

Продовження табл. 6.1

№ вар.	№ рис.	L, мм	D, мм	d ₁ , мм	d ₂ , мм	d ₃ , мм	a, мм	b, мм	c, мм	f ₁ , мм	f ₂ , мм	α, град
29	5	55	110	35	-	-	-	-	-	4	-	-
30	6	95	35	10	-	-	30	75	-	4	-	90
31	7	110	70	50	-	-	35	25	-	-	-	-
32	8	140	100	70	-	-	70	-	-	4	-	-
33	9	140	90	80	10	10	40	40	60	4	-	-
34	10	110	90	70	-	-	-	-	-	4	-	-
35	11	140	90	70	10	10	50	110	-	4	-	-
36	12	140	90	70	-	-	50	-	-	4	-	-
37	13	150	90	80	-	-	50	-	-	4	2	-
38	14	110	90	60	-	-	-	-	-	4	2	-
39	15	130	90	80	10	10	50	80	-	4	-	-
40	16	110	90	70	40	40	35	65	-	-	-	-
41	17	110	90	70	-	-	80	-	-	4	-	-
42	18	140	95	75	10	10	110	100	-	4	-	-
43	19	180	90	70	13	-	25	35	-	4	5	-
44	20	170	90	70	-	-	130	-	-	5	-	-
45	21	180	90	70	40	-	70	-	-	5	4	-
46	22	100	90	70	50	-	40	-	-	14	-	25
47	23	-	90	40	-	-	110	-	-	4	4	-
48	24	160	90	70	50	-	40	-	-	0	5	-
49	1	50	100	30	-	-	-	-	-	3	-	-
50	2	90	90	50	-	-	5	-	-	3	-	45
51	3	140	70	60	8	-	30	35	-	3	1	-
52	4	130	80	20	-	-	60	-	-	3	-	-
53	5	50	100	30	-	-	-	-	-	3	-	-
54	6	90	30	8	-	-	25	70	-	3	-	90
55	7	100	60	40	8	-	30	20	-	-	-	-
56	8	130	90	60	8	-	60	-	-	3	-	-

Продовження табл. 6.1

№ вар.	№ рис.	L, мм	D, мм	d ₁ , мм	d ₂ , мм	d ₃ , мм,	a, мм	b, мм	c, мм	f ₁ , мм	f ₂ , мм	α, град
57	9	130	80	70	50	8	30	30	50	3	-	-
58	10	100	80	60	-	-	-	-	-	3	-	-
59	11	130	80	60	40	8	40	100	-	3	-	-
60	12	130	80	60	-	-	40	-	-	3	-	-
61	13	140	80	70	30	-	40	-	-	3	3	-
62	14	100	80	50	-	-	-	-	-	3	4	-
63	15	120	80	70	50	8	40	70	-	3	-	-
64	16	100	80	60	45	30	20	60	-	-	-	-
65	17	100	80	70	40	-	70	-	-	3	-	-
66	18	130	90	60	50	8	100	90	-	3	-	-
67	19	170	80	60	11	-	20	30	-	5	5	-
68	20	160	80	60	-	-	120	-	-	4	-	-
69	21	170	80	60	30	-	60	-	-	4	4	-
70	22	170	100	80	60	-	50	-	-	16	-	30
71	23	-	80	30	-	-	100	-	-	3	5	-
72	24	170	100	80	60	-	50	-	-	5	5	-
73	1	45	95	25	-	-	-	-	-	2	-	-
74	2	85	85	45	-	-	4	-	-	2	-	45
75	3	135	65	55	6	-	25	30	-	2	3	-
76	4	120	70	15	-	-	50	-	-	2	-	-
77	5	45	90	25	-	-	-	-	-	2	-	-
78	6	85	25	6	-	-	20	65	-	2	-	90
79	7	90	50	30	6	-	25	15	-	-	-	-
80	8	120	80	3050	6	-	50	-	-	2	-	-
81	9	120	70	60	40	6	20	20	40	2	-	-
82	10	90	70	50	-	-	-	-	-	2	-	-
83	11	120	70	50	30	6	30	90	-	2	-	-
84	12	120	70	50	-	-	30	-	-	2	-	-

Продовження табл. 6.1

№ вар.	№ рис.	L, мм	D, мм	d ₁ , мм	d ₂ , мм	d ₃ , мм,	a, мм	b, мм	c, мм	f ₁ , мм	f ₂ , мм	α, град
85	13	130	70	60	20	-	30	-	-	2	-	-
86	14	90	70	40	-	-	-	-	-	2	3	-
87	15	110	70	60	40	6	30	60	-	2	-	-
88	16	90	70	50	35	20	25	55	-	-	-	-
89	17	90	70	50	30	-	60	-	-	2	-	-
90	18	120	85	65	45	6	90	80	-	2	-	-
91	19	160	70	50	9	-	15	25	-	4	4	-
92	20	150	70	50	-	-	110	-	-	3	-	-
93	21	160	70	50	20	-	50	-	-	5	5	-
94	22	180	110	90	70	-	60	-	-	18	-	35
95	23	-	70	20	-	-	90	-	-	5	4	-
96	24	180	110	90	70	-	60	-	-	5	4	-
97	1	10	90	20	-	-	-	-	-	1	-	-
98	2	80	80	40	-	-	3	-	-	1	-	45
99	3	130	60	50	4	-	20	25	-	1	2	-
100	4	110	60	10	-	-	40	-	-	1	-	-
101	5	40	80	20	-	-	-	-	-	1	-	-
102	6	80	20	4	-	-	15	60	-	1	-	90
103	7	80	40	20	4	-	20	10	-	-	-	-
104	8	110	70	40	4	-	60	-	-	1	-	-
105	9	110	60	50	30	4	10	10	30	1	-	-
106	10	80	60	40	-	-	-	-	-	1	-	-
107	11	110	60	40	20	4	20	80	-	1	-	-
108	12	110	60	40	-	-	20	-	-	1	-	-
109	13	120	60	50	10	-	20	-	-	1	5	-
110	14	80	60	30	-	-	-	-	-	1	5	-
111	15	100	60	50	30	4	20	50	-	1	-	-
112	16	80	60	40	25	10	10	50	-	-	-	-

Продовження табл. 6.1

№ вар.	№ рис.	L , мм	D , мм	d_1 , мм	d_2 , мм	d_3 , мм,	a , мм	b , мм	c , мм	f_1 , мм	f_2 , мм	α , град
113	17	80	60	40	20	-	50	-	-	1	-	-
114	18	110	80	60	40	4	80	70	-	1	-	-
115	19	150	60	40	7	-	10	20	-	0	5	-
116	20	140	60	40	-	-	100	-	-	2	-	-
117	21	150	60	40	10	-	40	-	-	3	4	-
118	22	190	120	100	80	-	70	-	-	20	-	40
119	23	-	60	10	-	-	80	-	-	4	3	-
120	24	190	120	100	80	-	70	-	-	4	4	-

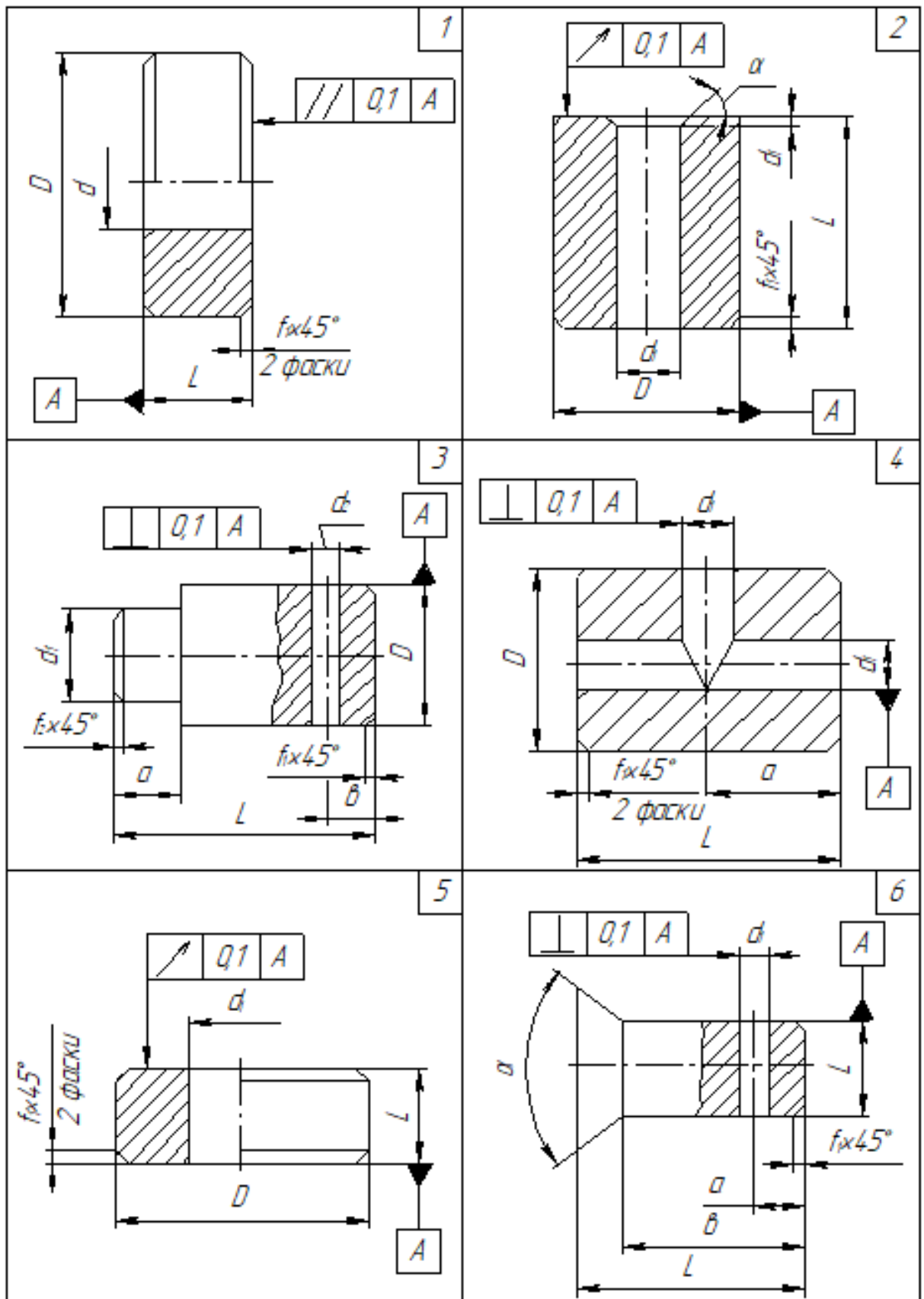


Рис. 6.22. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №6

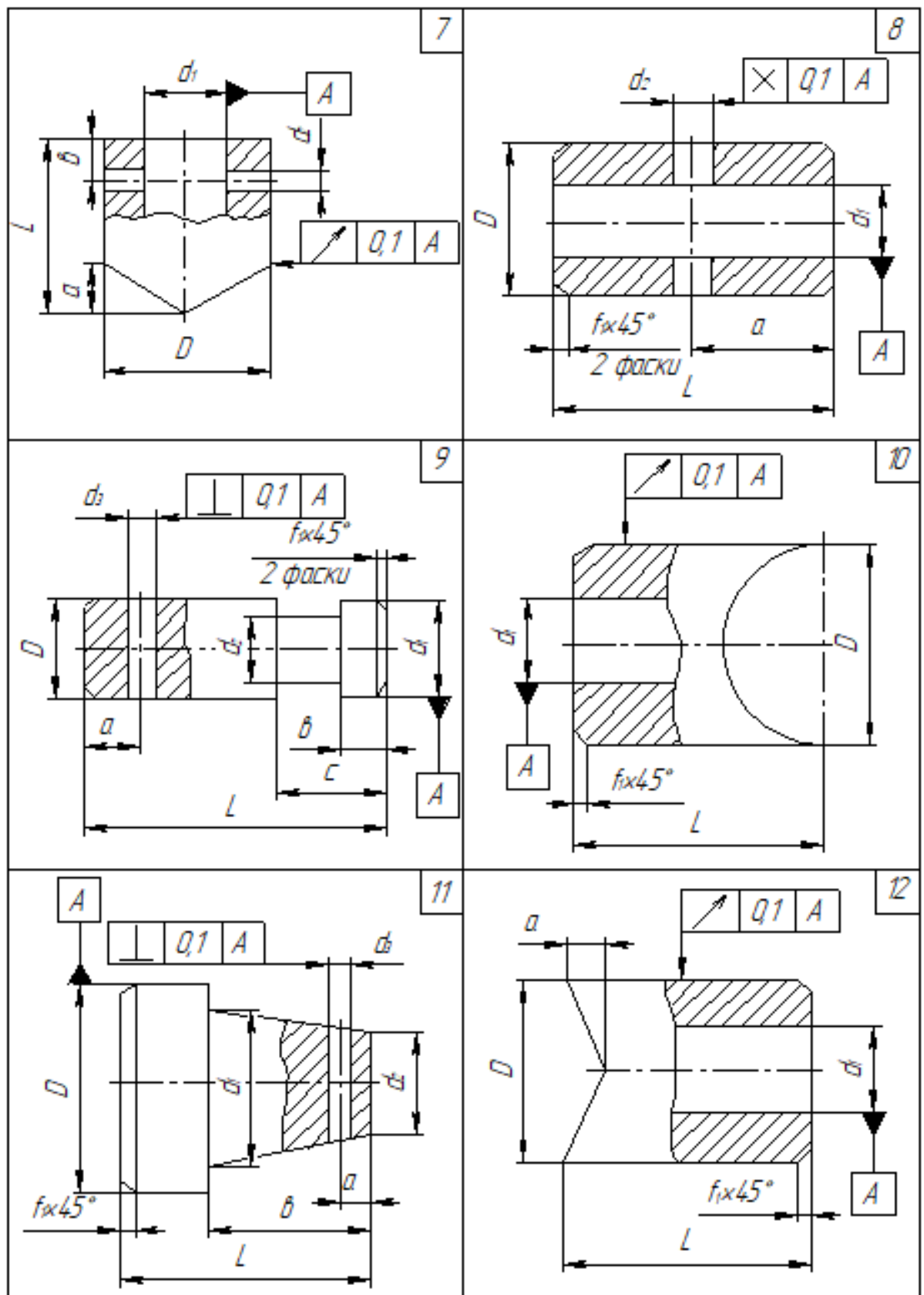


Рис. 6.23. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №6

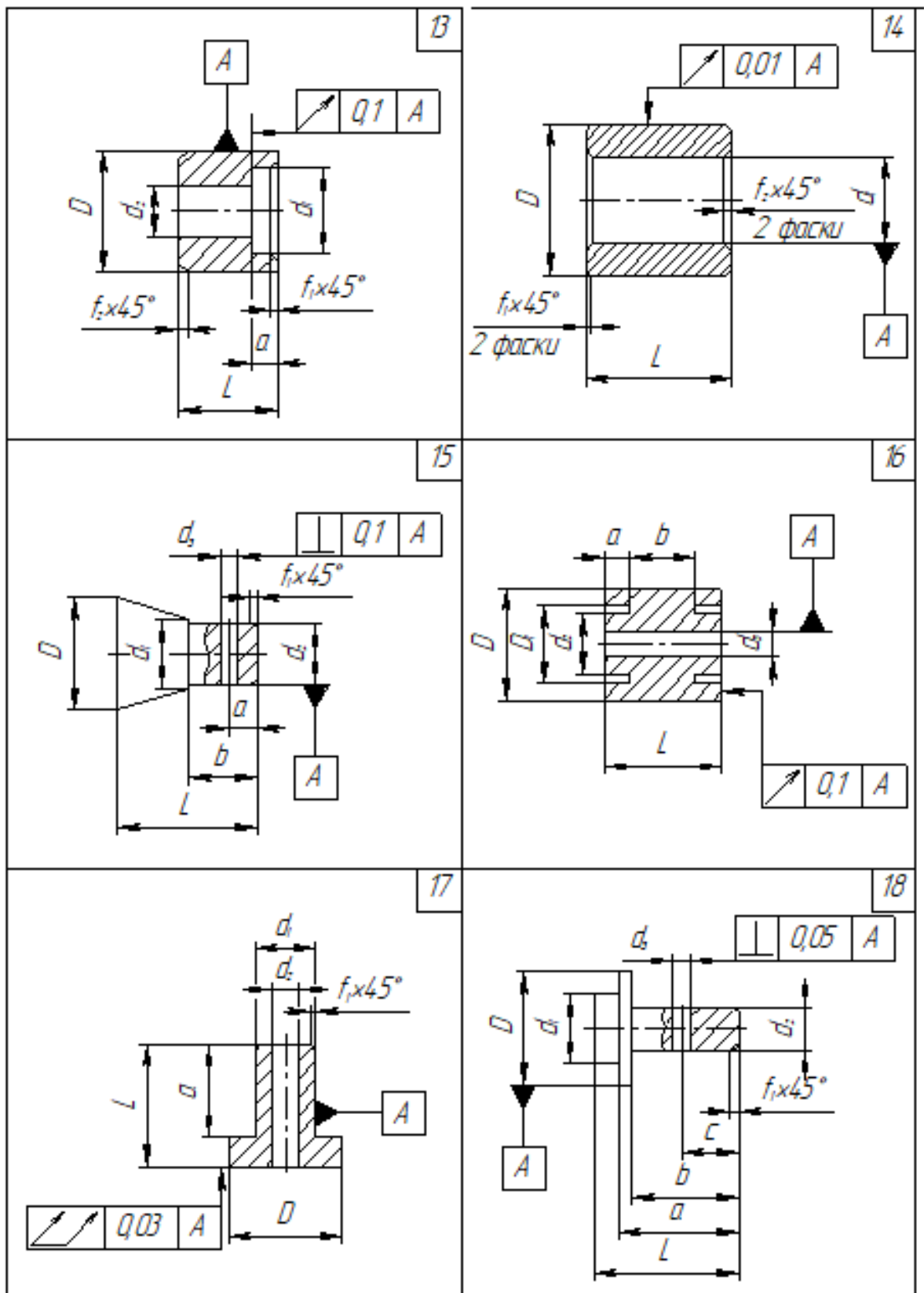


Рис. 6.24. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №6

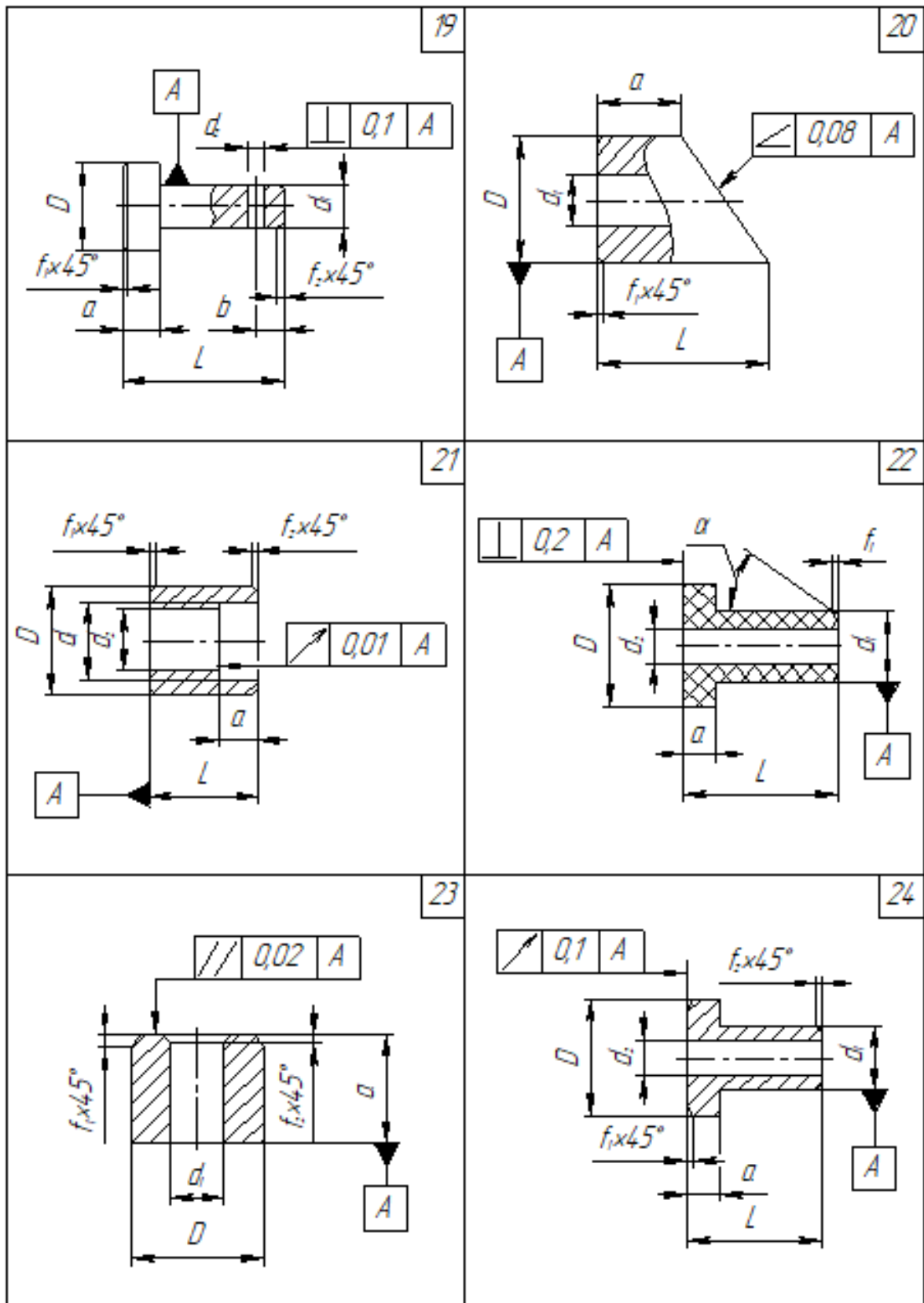


Рис. 6.25. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №6

Лабораторна робота № 7

КРЕСЛЕННЯ УСІЧЕНОГО ТІЛА ЗА ДОПОМОГОЮ КОМПАС-ГРАФИК

Завдання: В КОМПАС-ГРАФИК створити аркуш креслення необхідного формату, виконати в трьох проекціях креслення усіченого геометричного тіла за варіантом, вказаним викладачем, (відсічену частину, що розташована над січною площею S , виконати суцільною тонкою лінією). Записати файл креслення у форматі *.cdw.

Приклад виконання завдання показано на рис. 7.1.

Варіанти для виконання лабораторної роботи наведено та на рис. 7.2-7.5.

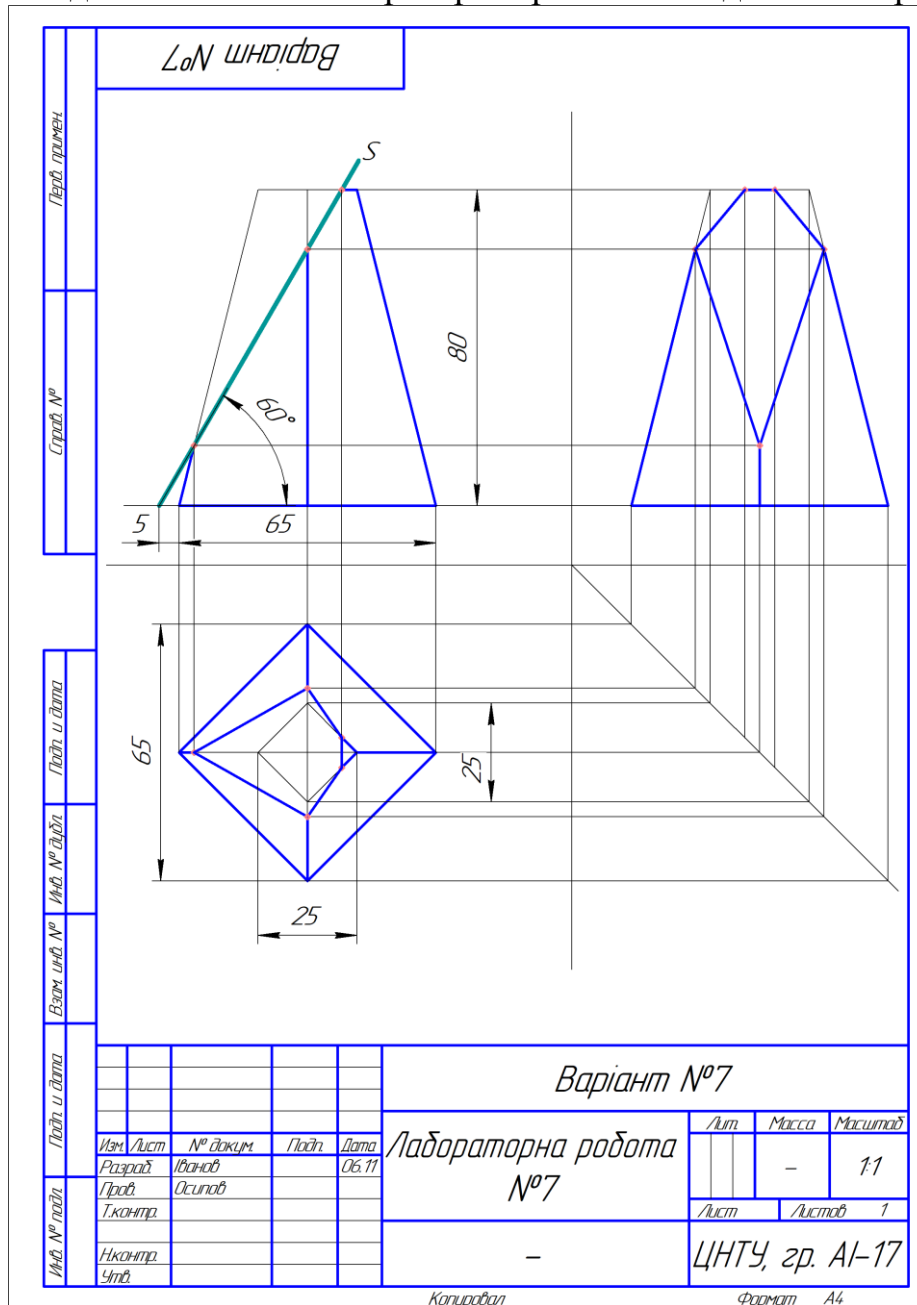


Рис. 7.1. Приклад виконання лабораторної роботи №7

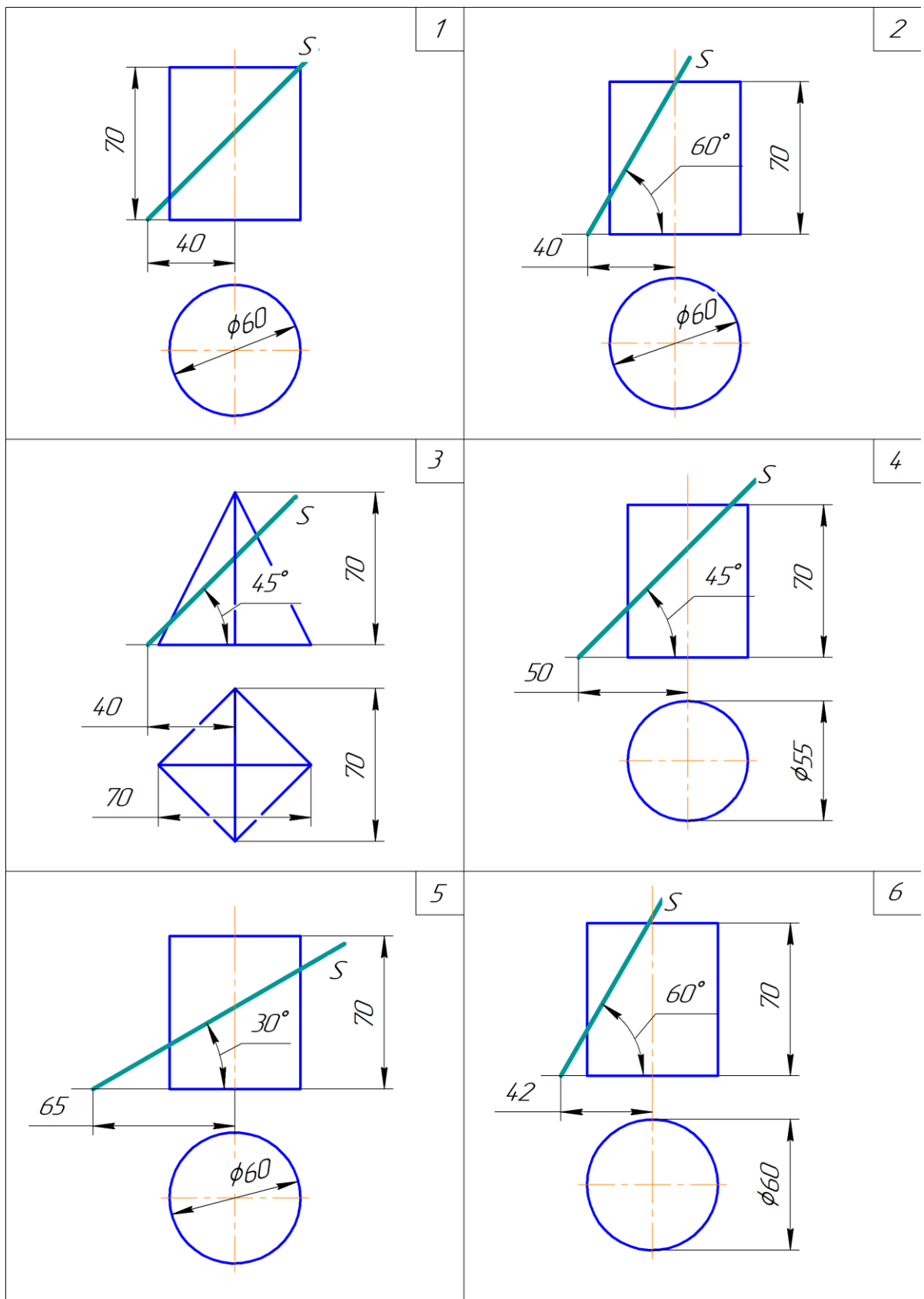


Рис. 7.2. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №7

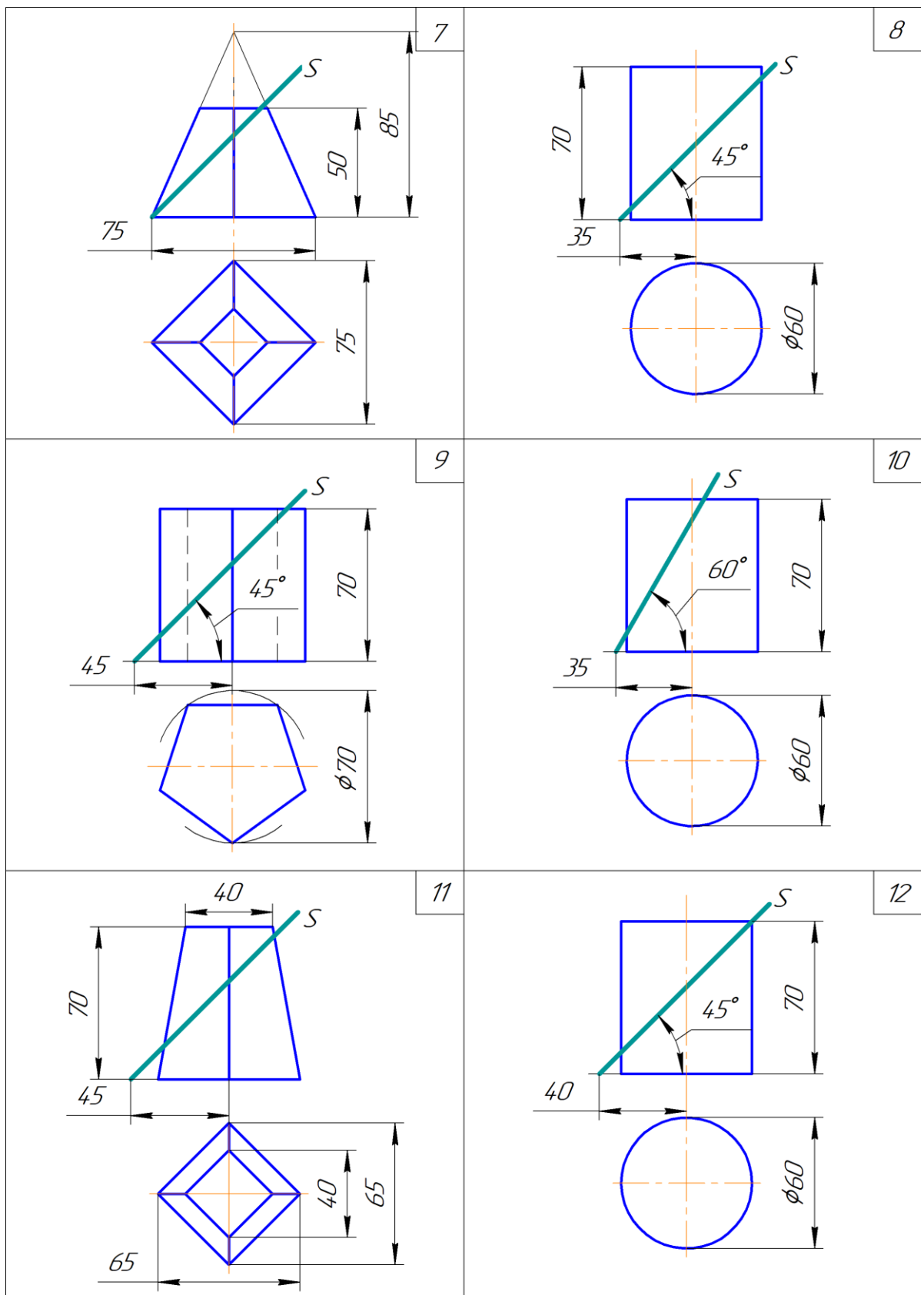


Рис. 7.3. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №7

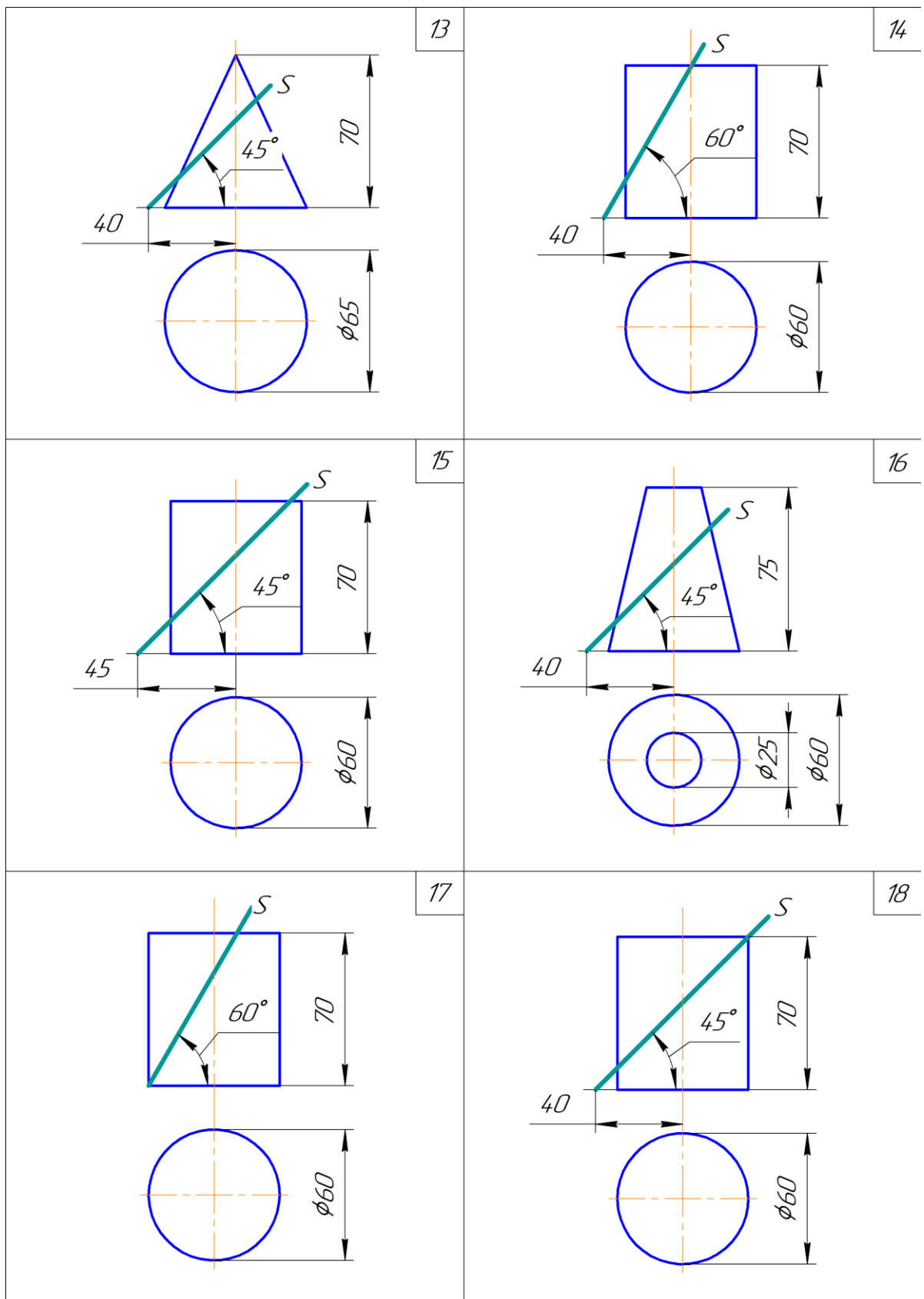


Рис. 7.4. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №7

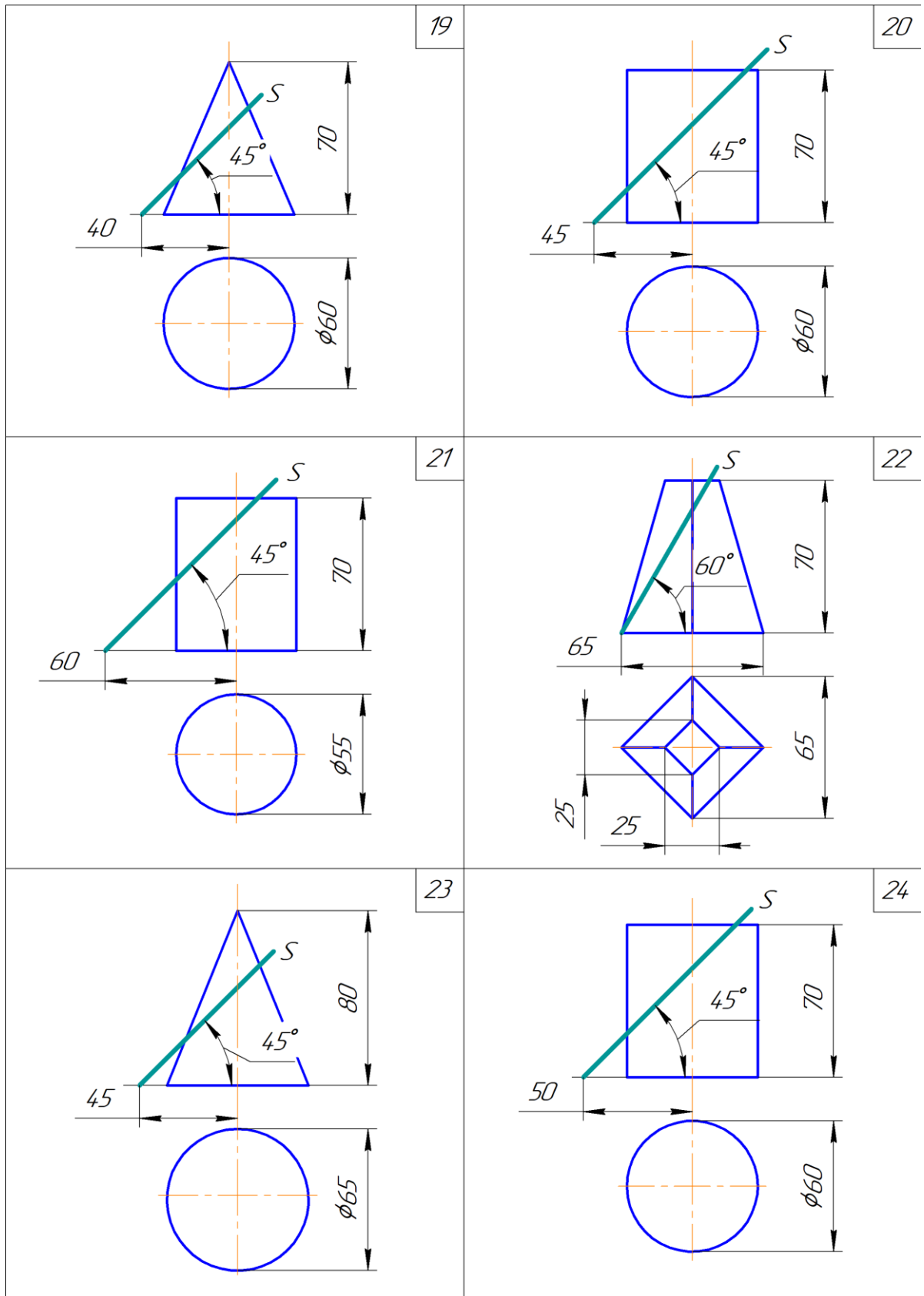


Рис. 7.5. Варіанти рисунків до лабораторної роботи №7

Лабораторна робота № 8

СТВОРЕННЯ СКЛАДАЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ В КОМПАС-ГРАФИК

Завдання: В КОМПАС-ГРАФИК створити складальне креслення вузла Ресивер просапної пневмомеханічної сівалки (рис. 8.1). Записати файл креслення у форматі *.cdw.

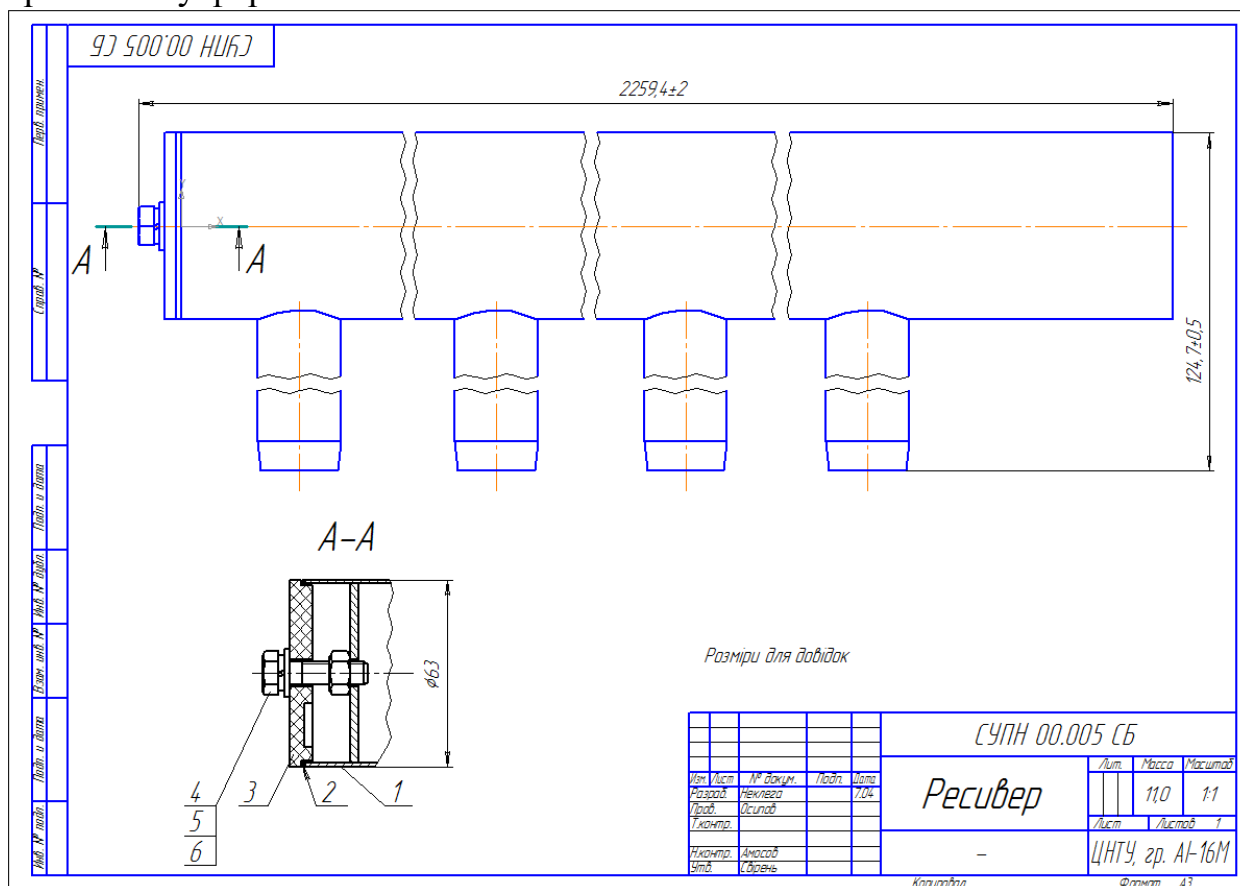


Рис. 8.1

Робота на комп'ютері дозволяє в кілька разів скоротити час, що витрачається на створення складальних креслень. Виконуючи складальне креслення вручну, доводиться креслити заново всі деталі, що входять в збірку, наприклад, при використанні методу «знизу вгору». При комп'ютерній збірці цього не вимагається. Достатньо лише скопіювати потрібну деталь в буфер обміну і вставити її в потрібне місце.

Накресліть деталі Труба, Штуцер, Кришка (рис. 8.2-8.4), що входять до складу складального креслення.

Спочатку створіть складальне креслення – підвузла Ресивера (зварна конструкція) (рис. 8.5), яке в подальшому увійде до складального креслення Ресивер.

Нижче представлена послідовність дій, що дозволяють максимально швидко виконати складальне креслення підвузла (рис. 8.5):

1. Визначення кількості деталей, що входять в збірку.
2. Визначення пов'язаних базових точок (спільних точок дотику деталей).

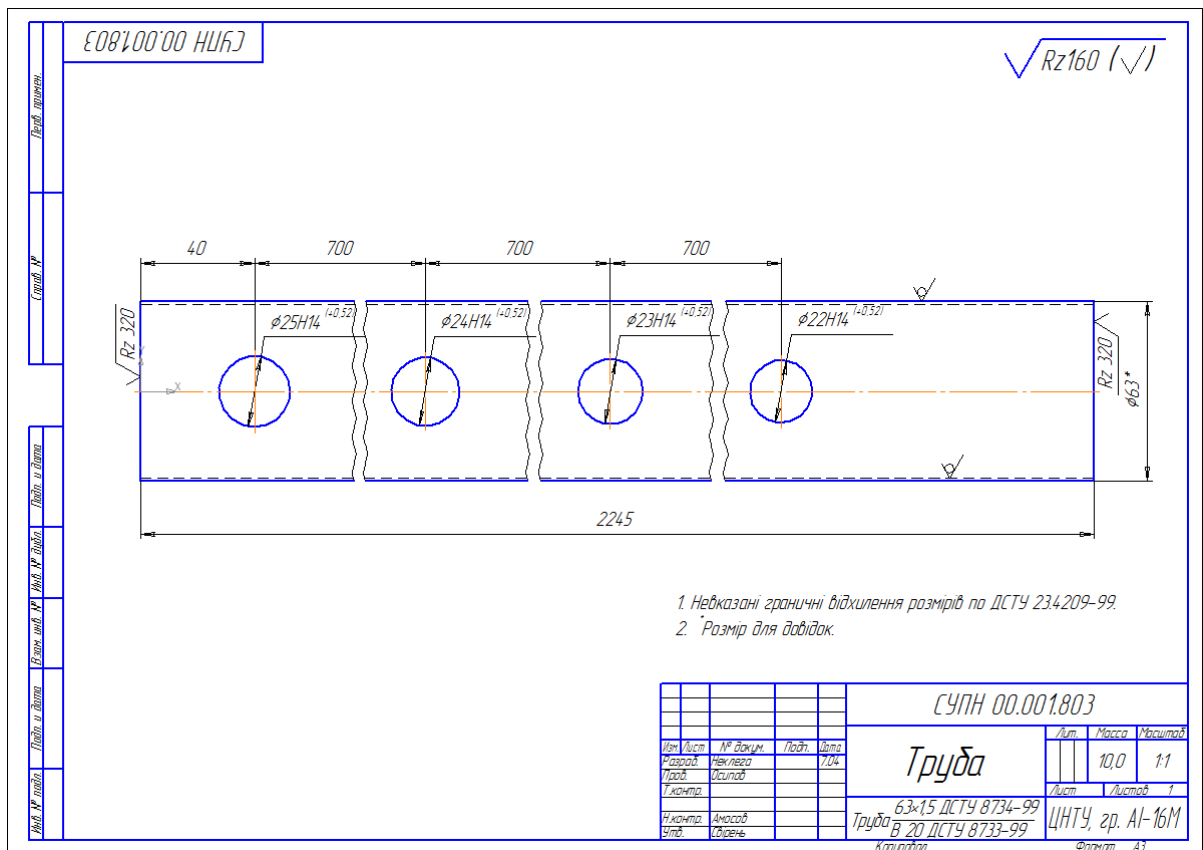


Рис. 8.2

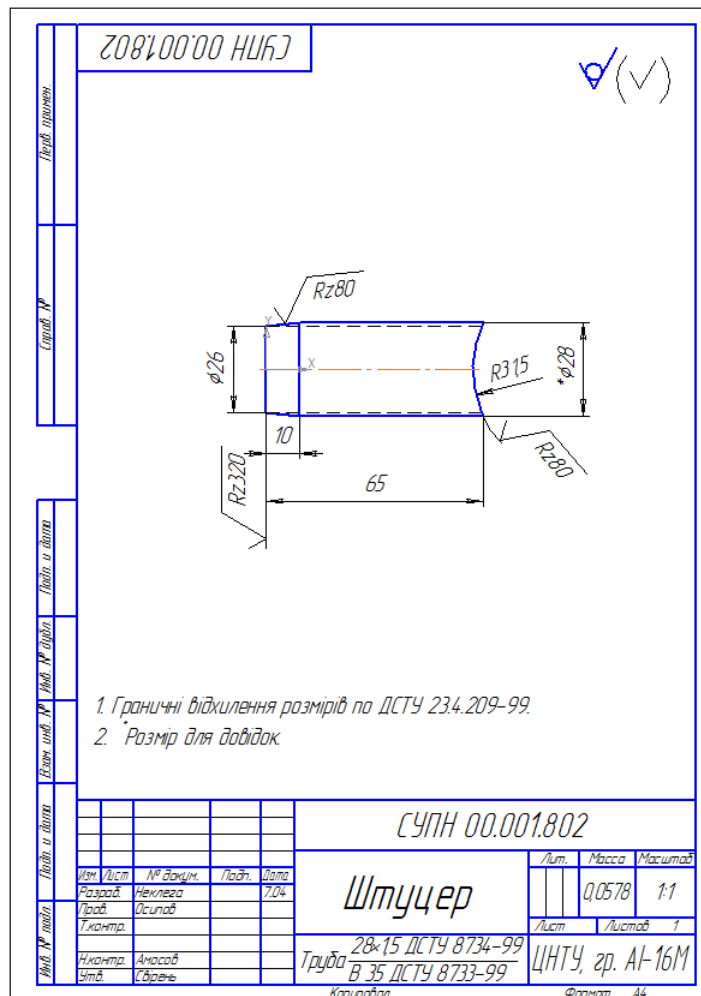


Рис. 8.3

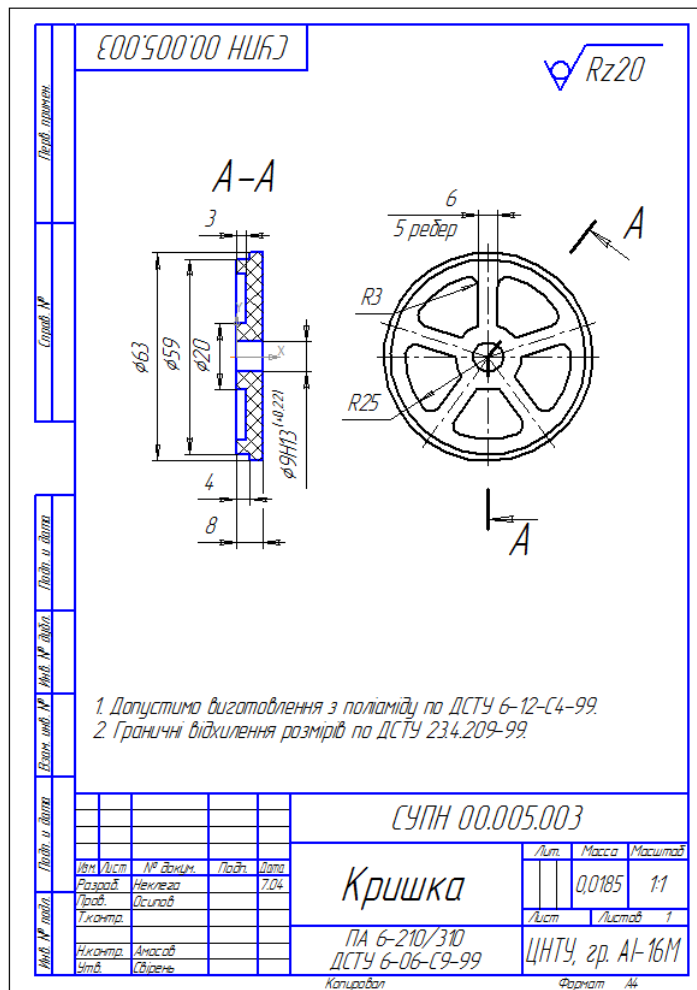


Рис. 8.4

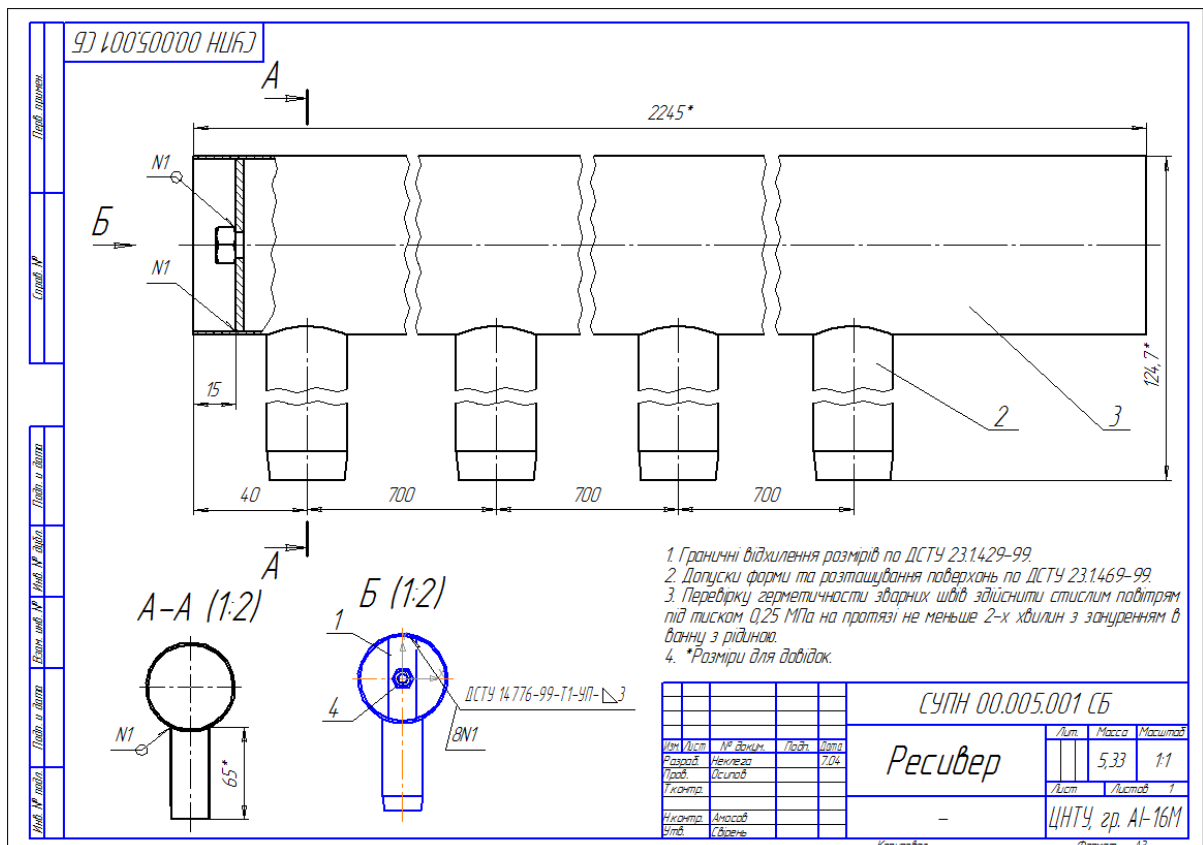


Рис. 8.5

3. Вставка з бібліотеки стандартних деталей і вузлів (гайки, шайби, болти і т. п.).

4. Домальовування відсутніх деталей безпосередньо в збірці.

5. Проставляння габаритних і функціональних розмірів, позначення позицій, написання технічних вимог і заповнення основного напису.

Розглянемо кожну дію докладніше.

У збірку входять наступні деталі: Труба, Штуцер (4 шт.), Планка, Гайка.

Під пов'язаними базовими точками розуміється координата точки, що належить двом деталям, що сполучаються. Такими точками можуть бути наступні точки щодо штуцера (рис. 8.6), щодо гайки (рис. 8.7).

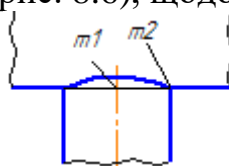


Рис. 8.6

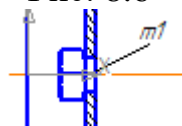



Рис. 8.7

Виходячи з габаритів креслення, вибираємо формат складального креслення А3 з горизонтальним розташуванням. Оформлення основного напису *Чертеж констр. Первый лист. ГОСТ 2.104-2006*. Налаштуємо необхідні глобальні прив'язки. Вибираємо чотири глобальних прив'язки: *Найближча точка, Перетин, Точка на кривій, Вирівнювання*. Створимо Вид 1. Центр координат *Виду 1* встановлюємо в лівій частині поля аркуша. Запишемо файл на диск з ім'ям *Ресивер_1*.

На панелі інструментів натисніть кнопку  *Відкрити* і відкрийте файл *Труба*, який був створений раніше (рис. 8.2). Після появи картинки за допомогою команд з меню *Виділити* виділіть елементи креслення, необхідні для використання в складальному кресленні (рис. 8.8).

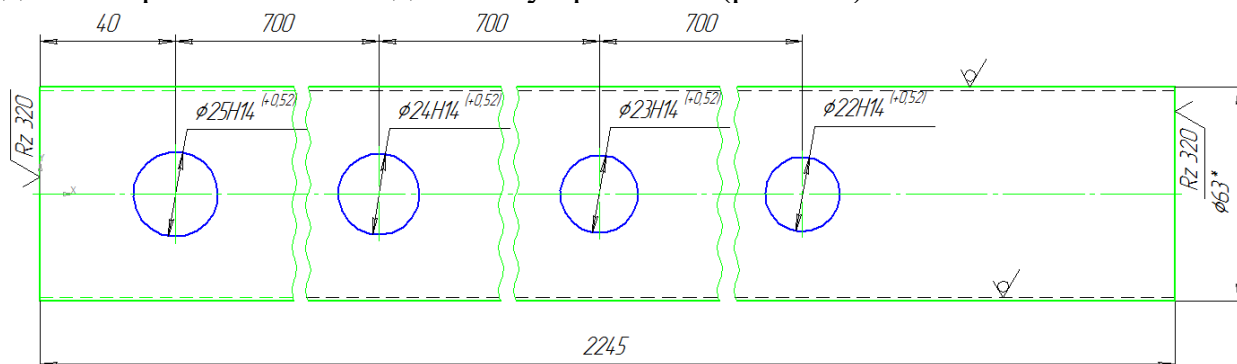


Рис. 8.8

Натисніть ПКМ на будь-якій виділеній ділянці і виберіть з контекстного меню, що з'явиться, *Копіювати* (рис. 8.9).

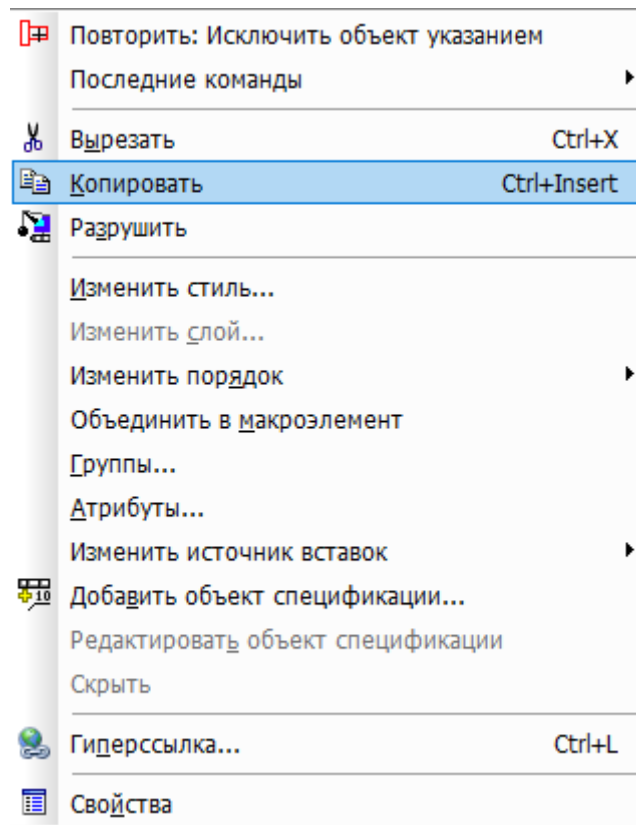







Рис. 8.9


На запитання системи *Координати базової точки* за допомогою прив'язки встановіть курсор в точці початку координат $(0, 0)$ і клацніть мишею. Контролювати ці координати можна на Панелі властивостей.

За допомогою команди *Вікно* зробіть поточним раніше створене складальне креслення *Ресивер 1*. Клацніть ПКМ на полі креслення і виберіть в контекстному меню команду *Вставити*. Направте курсор разом з фантомом зображення Труби в область точки початку координат $(0, 0)$. Коли спрацює прив'язка (з'явиться косо перехрестя), клацніть ЛКМ, натисніть кнопку  *Перервати команду* і кнопку  *Показати все*.

Перетворимо стиль верхнього штрихового відрізка на *Основна*. Для цього увійдемо в режим редагування параметрів відрізка (подвійне клацання ЛКМ на об'єкті). Вказаний об'єкт підсвічується рожевим кольором, а на Панелі властивостей відтворюються всі його параметри, встановлені при створенні. В полі *Стиль* змінюємо *Штрихова* на *Основна* і тиснемо . Аналогічно перетворимо стиль нижнього штрихового відрізка.

За допомогою команди  *Усікти криву* видалить зайві ділянки попередньо перетворених відрізків.

За допомогою команди  *Штриховка* заштрихуємо ділянки труби, встановивши *Стиль метал*, *Крок 2*, *Кут 45* (рис. 8.10).

Для відтворення базової точки *m1* за допомогою команди  *Вертикальна пряма* накреслимо допоміжну вертикальну пряму лінію з точки центру лівого кола.

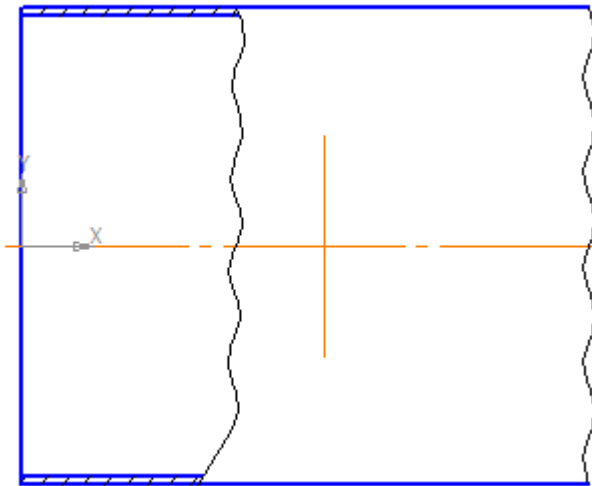



Рис. 8.10

На панелі інструментів натисніть кнопку  *Відкрити* і відкрийте файл *Штуцер*, який був створений раніше (рис. 8.3). Після появи картинки за допомогою команд з меню *Виділити* виділіть елементи креслення, необхідні для використання в складальному кресленні (рис. 8.11).

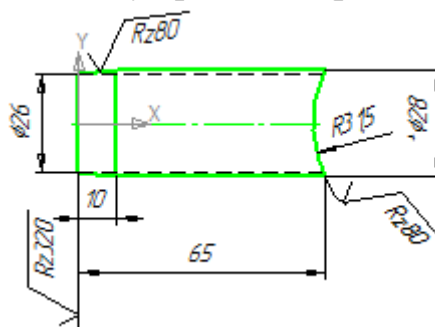




Рис. 8.11

Натисніть ПКМ на будь-якій виділеній ділянці і виберіть з контекстного меню, що з'явиться, *Копіювати*.

На запитання системи *Координати базової точки* за допомогою прив'язки *Перетин* встановіть курсор в точці перетину осьової з дугою $R31,5$ і клацніть мишею.

За допомогою команди *Вікно* зробіть поточним складальне креслення *Ресивер 1*. Клацніть ПКМ на полі креслення і виберіть в контекстному меню команду *Вставити*. В полі *Кут* Панелі властивостей введіть 90. При цьому фантом шуцера повернеться навколо базової точки на 90° проти ходу стрілки годинника. Направте курсор разом з фантомом зображення Шуцера в область пов'язаної базової точки (*m1*). Коли спрацює прив'язка *Перетин* (з'явиться косо перехрестя), клацніть ЛКМ і натисніть кнопку  (рис. 8.12).

Здійсимо псевдо поворот шуцера навколо його вісі симетрії та видалимо всі зайві елементи та допоміжну пряму (рис. 8.13).

На шуцері накреслимо дві лінії обриву, видалимо зайві ділянки та за допомогою команди  *Деформування зсувом* зменшимо його довжину (рис. 8.14).

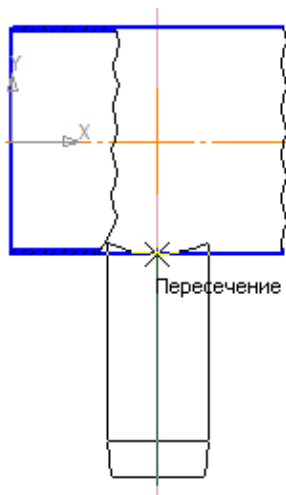


Рис. 8.12

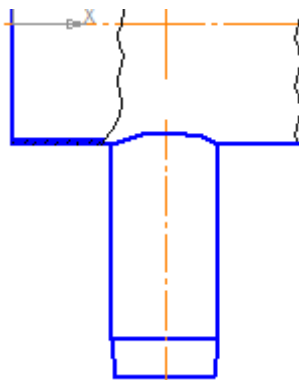


Рис. 8.13

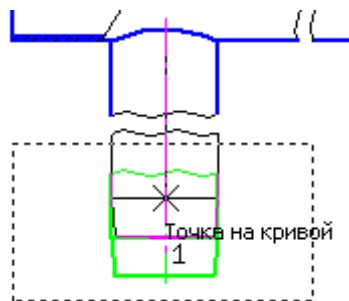



Рис. 8.14

За допомогою команди  *Копія* скопіюємо отримане зображення Штуцера в трьох місцях по довжині труби. Базовою точкою при копіюванні зручно прийняти точку перетину осевих ліній (рис. 8.15).

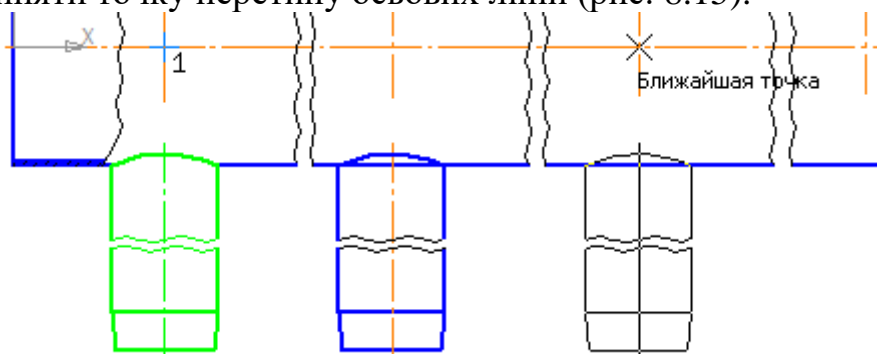


Рис. 8.15

Видалимо чотири вертикальні осьові на трубі та зайві ділянки відрізків на штуцері.

Деталь 1 Планка, що входить до складу збірки Ресивер 1, простіше домалювати на збірці, ніж виконувати окреме креслення з подальшою вставкою. Домальовуємо дану деталь товщиною 3 мм з центральним отвором діаметром 9 мм на відстані 15 мм від лівого торця труби (рис. 8.16).

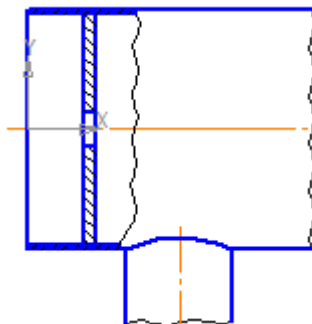


Рис. 8.16

Для вставки гайки виконайте наступну послідовність команд: *Бібліотека - Конструкторська бібліотека - Гайки - Гайки шестигранні – Гайки нормальні - Гайка ГОСТ 5915-70*. В діалоговому вікні, що з'явиться, *Гайка ГОСТ 5915-70* необхідно вибрати потрібні параметри (рис. 8.17).

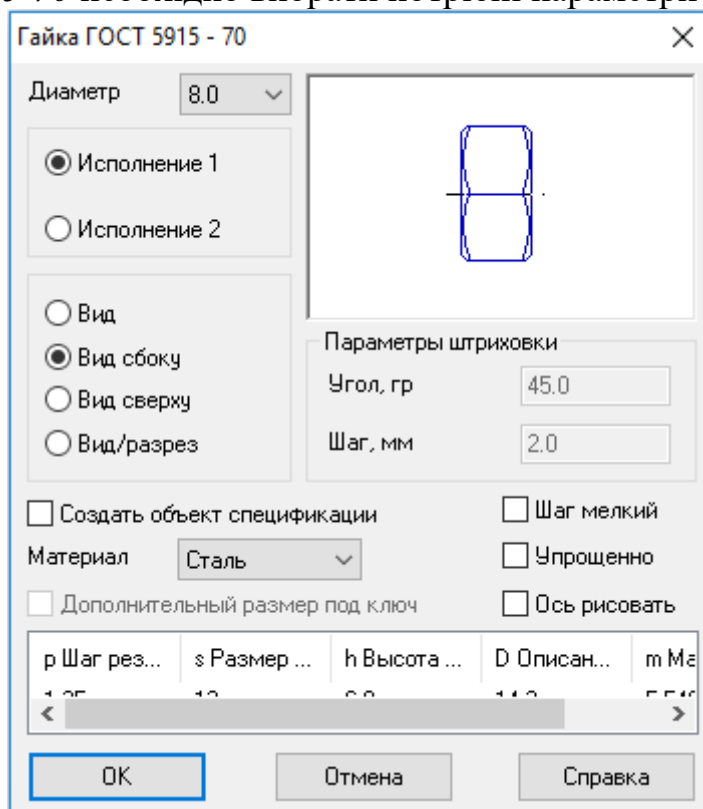


Рис. 8.17

В поле *Диаметр* вибрати 8. Установити всі необхідні прапорці. У вікні *Матеріал* вибрати *Сталь*. У нижньому рядку діалогового вікна показані параметри обраної гайки. Вибір необхідних параметрів завершити натисненням на кнопку *OK*. На екрані з'явиться фантом гайки, а в лівому верхньому кутку з'явиться діалогове вікно *Гайка ГОСТ 5915-70*. На Панелі властивостей в полі координат базової точки встановити координати (15, 0)

або просто встановіть гайку на Планку в точці її перетину з осьюовою лінією і натисніть ЛКМ. Не натискаючи кнопку миші, лише її обертанням встановіть *Кут 180*, зафіксуйте його натисканням ЛКМ (рис. 8.18).

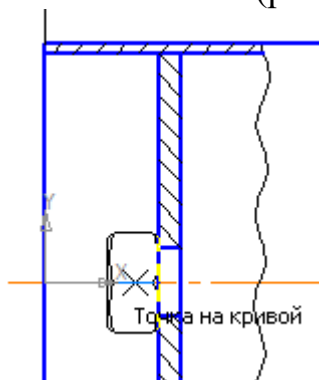





Рис. 8.18

Далі проставимо габаритні і функціональні розміри, лінії-виноска, лінію розрізу, стрілку погляду та позначимо позиції.

На компактній панелі натисніть кнопку  *Позначення позиції*. В поле *Текст* на Панелі властивостей з'явиться цифра *1*. Вона означає першу позицію. На запит системи *Вкажіть точку*, на яку вказує лінія-виноска, клацніть на деталі в місці точки виходу позиції (в даному випадку - Планка), а другим клацанням вкажіть передбачуване положення полиці. Аналогічним чином проставте всі позиції і натисніть кнопку .

Для креслення розрізу *A-A* створимо *Вид 2*. Масштаб виду - 1:2, положення початку координат нового виду приймаємо знизу від *Виду 1*.

За допомогою команди  *Коло* накресліть коло з осьовими лініями діаметром 63 мм. Положення центру задайте в точці початку координат *Виду 2* за допомогою клавіатурної команди *Ctrl+0* або прив'язки *Найближча точка*.

Аналогічно накресліть концентричне коло без осьових ліній діаметром 60 мм.

За допомогою команди *Вікно* зробіть поточним раніше створене креслення *Штуцер*. За допомогою команд з меню *Виділити* виділіть елементи креслення, необхідні для використання в розрізі *A-A* складального креслення (рис. 8.19).

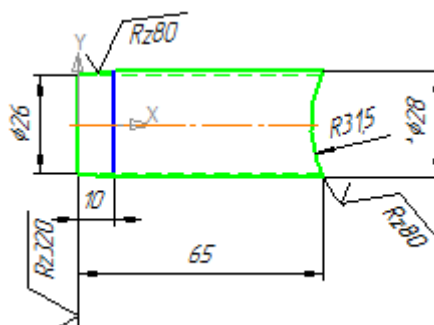



Рис. 8.19

Натисніть ПКМ на будь-якій виділеній ділянці і виберіть з контекстного меню, що з'явиться, *Копіювати*.

На запитання системи *Координати базової точки* за допомогою прив'язки *Перетин* встановіть курсор в точці перетину осьової з дугою $R31,5$ і клацніть мишею.

За допомогою команди *Вікно* зробіть поточним складальне креслення *Ресивер 1*. Клацніть ПКМ на полі креслення і виберіть в контекстному меню команду *Вставити*. В полі *Кут* Панелі властивостей введіть 90. При цьому фантом штуцера повернеться навколо базової точки на 90^0 проти ходу стрілки годинника. Направте курсор разом з фантомом зображення Штуцера в область пов'язаної базової точки. Коли спрацює прив'язка *Найближча точка* (з'явиться косо перехрестя), клацніть ЛКМ і натисніть кнопку  (рис. 8.20).

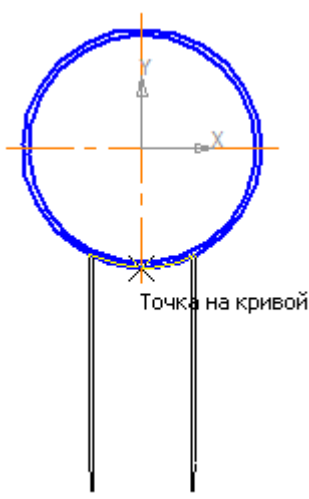




Рис. 8.20


Перетворіть стиль двох вертикальних відрізків штуцера *Штрихова* на *Основна*. За допомогою команди  *Вирівняти по кордону* подовжить їх до перетину з внутрішнім колом.

Клацніть ЛКМ по вертикальній осі і відтягніть її нижній кінець за межі штуцера (при цьому активізуйте кнопку  *Ортогональне креслення*).

Заштрихуйте ділянки труби та штуцера, встановивши *Стиль метал*, *Крок 2*, *Кут 45* та *-45*.

Проставимо лінійний розмір, лінію-виноску, та позначимо розріз (рис. 8.21).

Для креслення розрізу виду по стрілці *Б* створимо *Вид 3*. Масштаб виду - 1:2, положення початку координат нового виду приймаємо праворуч від *Виду 2*.

За допомогою команди  *Коло* накресліть коло з осьовими лініями діаметром 63 мм. Положення центру задайте в точці початку координат *Виду 3* за допомогою клавіатурної команди *Ctrl+0* або прив'язки *Найближча точка*.

Аналогічно накресліть концентричне коло без осьових ліній діаметром 60 мм.

A-A (1:2)

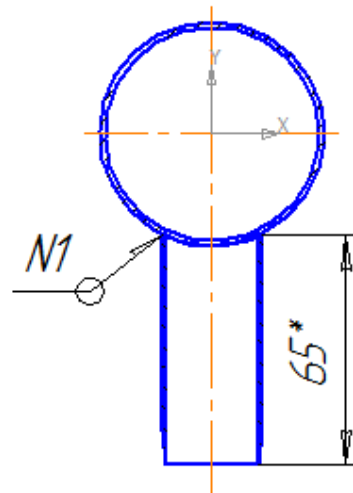


Рис. 8.21

За допомогою команди *Вікно* зробіть поточним раніше створене креслення *Штуцер*. За допомогою команд з меню *Виділити* виділіть елементи креслення, необхідні для використання у виді по стрільці.

Натисніть ПКМ на будь-якій виділеній ділянці і виберіть з контекстного меню, що з'явиться, *Копіювати*.

На запитання системи *Координати базової точки* за допомогою прив'язки *Перетин* встановіть курсор в точці перетину осьової з дугою $R31,5$ і клацніть мишею.

За допомогою команди *Вікно* зробіть поточним складальне креслення *Ресивер 1*. Клацніть ПКМ на полі креслення і виберіть в контекстному меню команду *Вставити*. В полі *Кут* Панелі властивостей введіть 90. При цьому фантом штуцера повернеться навколо базової точки на 90^0 проти ходу стрілки годинника. Направте курсор разом з фантомом зображення Штуцера в область пов'язаної базової точки. Коли спрацює прив'язка *Найближча точка* (з'явиться косо перехрестя), клацніть ЛКМ і натисніть кнопку.

Домалюємо деталь *Планка* шириною 20 мм, симетрично розташовану відносно вертикальної осьової (рис. 8.22).

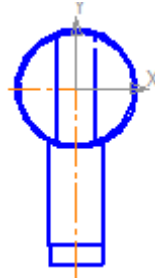


Рис. 8.22

Вставку *Гайки* виконайте аналогічно з *Конструкторської бібліотеки*. При цьому в діалоговому вікні встановіть прапорець біля *Вид зверху*. Обертанням встановіть *Кут 90*, зафіксуйте його натисканням ЛКМ (рис. 8.23).

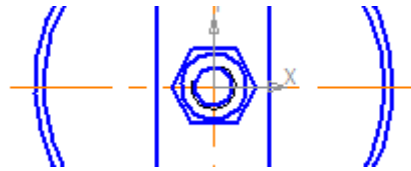


Рис. 8.23

Проставимо лінійний розмір, лінію-виноску та позначимо вид (рис. 8.24).

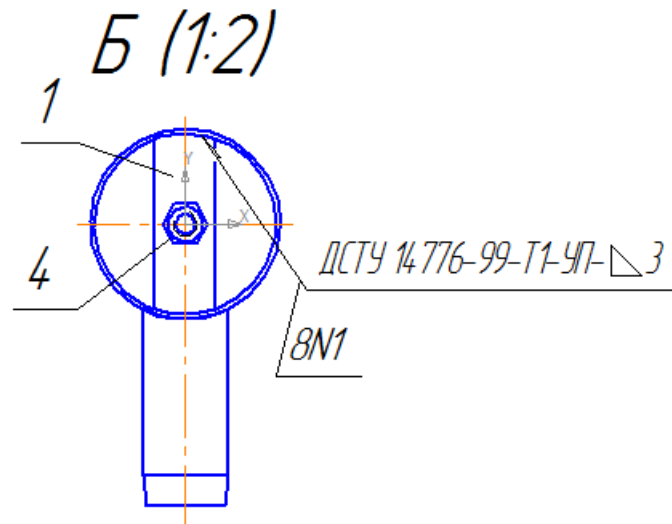



Рис. 8.24

Напишемо технічні вимоги, та заповнимо основний напис креслення. Створимо складальне креслення Ресивер (рис. 8.1).

Виходячи з габаритів креслення, вибирається формат складального креслення А3 з горизонтальним розташуванням. Оформлення основного напису *Чертеж констр. Первый лист. ГОСТ 2.104-2006*. Налаштуємо необхідні глобальні прив'язки. Вибираємо чотири глобальних прив'язки: *Найближча точка, Перетин, Точка на кривій, Вирівнювання*. Створимо Вид 1. Центр координат *Виду 1* встановлюємо в лівій частині поля аркуша. Запишемо файл на диск з ім'ям *Ресивер_2*.

На панелі інструментів натисніть кнопку  *Відкрити* і відкрийте файл *Ресивер_1*, який був створений раніше (рис. 8.5). Після появи картинки за допомогою команд з меню *Виділити* виділіть елементи креслення, необхідні для використання в складальному кресленні (рис. 8.25).

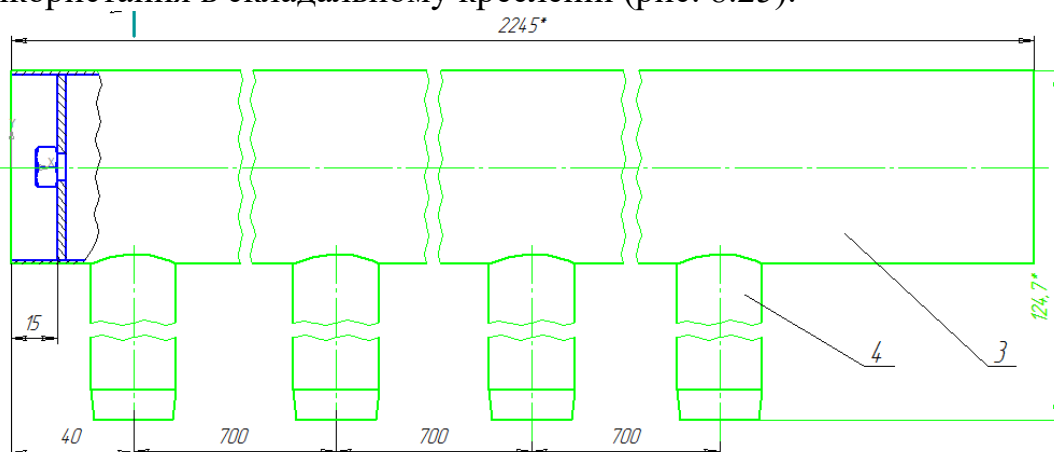




Рис. 8.25


Натисніть ПКМ на будь-якій виділеній ділянці і виберіть з контекстного меню, що з'явиться, *Копіювати*.

На запитання системи *Координати базової точки* за допомогою прив'язки встановіть курсор в точці початку координат $(0, 0)$ і клацніть мишею.

За допомогою команди *Вікно* зробіть поточним раніше створене складальне креслення *Ресивер 2*. Клацніть ПКМ на полі креслення і виберіть в контекстному меню команду *Вставити*. Направте курсор разом з фантомом зображення зварного креслення Ресивера в область точки початку координат $(0, 0)$. Коли спрацює прив'язка (з'явиться косо перехрестя), клацніть ЛКМ, натисніть кнопку  *Перервати команду* і кнопку  *Показати все*.

Деталь 2 Прокладка, що входить до складу збірки Ресивер 2, домальовуємо на збірці. Домальовуємо дану деталь товщиною 1,5 мм з лівого торця ресивера.

Деталь 3 Кришка, що входить до складу збірки Ресивер 2, також домальовуємо на збірці. Домальовуємо видиму частину даної деталі товщиною 4 мм на прокладці з лівого торця ресивера.

Клацнувши ЛКМ на горизонтальній осьовій подовжуємо її ліворуч за межі Кришки, активізувавши при цьому кнопку .

Для вставки шайби виконайте наступну послідовність команд: *Бібліотека - Конструкторська бібліотека - Шайби - Шайба ГОСТ 11371-78*. В діалоговому вікні, що з'явиться, *Шайба плоска* необхідно вибрати потрібні параметри (рис. 8.26).

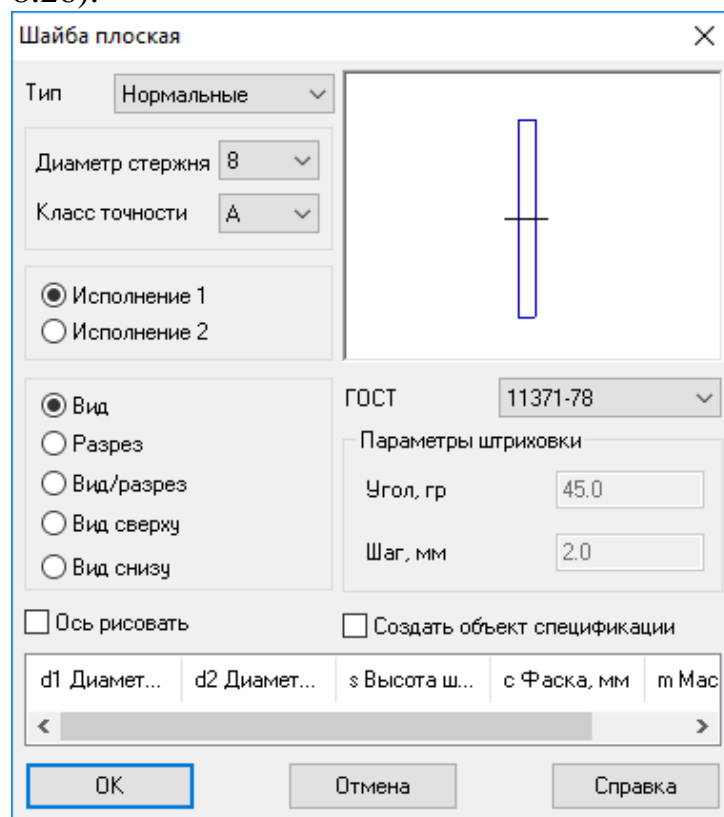


Рис. 8.26

В поле *Діаметр стержня* вибрати 8. Установити всі необхідні прапорці. У вікні *Матеріал* вибрати *Сталь*. У нижньому рядку діалогового вікна показані параметри обраної шайби. Вибір необхідних параметрів завершити натисненням на кнопку *ОК*. На екрані з'явиться фантом шайби, а в лівому верхньому кутку з'явиться діалогове вікно *Шайба ГОСТ 11371-78*. На Панелі властивостей в полі координат базової точки, встановити координати (-5,5, 0) або просто встановити шайбу на Кришку в точці її перетину з осью лінією і натисніть ЛКМ. Не натискаючи кнопку миші, лише її обертанням встановити *Кут 180*, зафіксувати його натисненням ЛКМ.

Аналогічно виконайте вставку шайби стопорної за допомогою команди *Бібліотека - Конструкторська бібліотека - Шайби - Шайби стопорні - Шайба ГОСТ 6402-70*.

Для вставки болта виконайте наступну послідовність команд: *Бібліотека - Конструкторська бібліотека – Болти – Болти нормальні - Болт ГОСТ 7798-70*. В діалоговому вікні, що з'явиться, *Болт ГОСТ 7798-70* необхідно вибрати потрібні параметри (рис. 8.27).

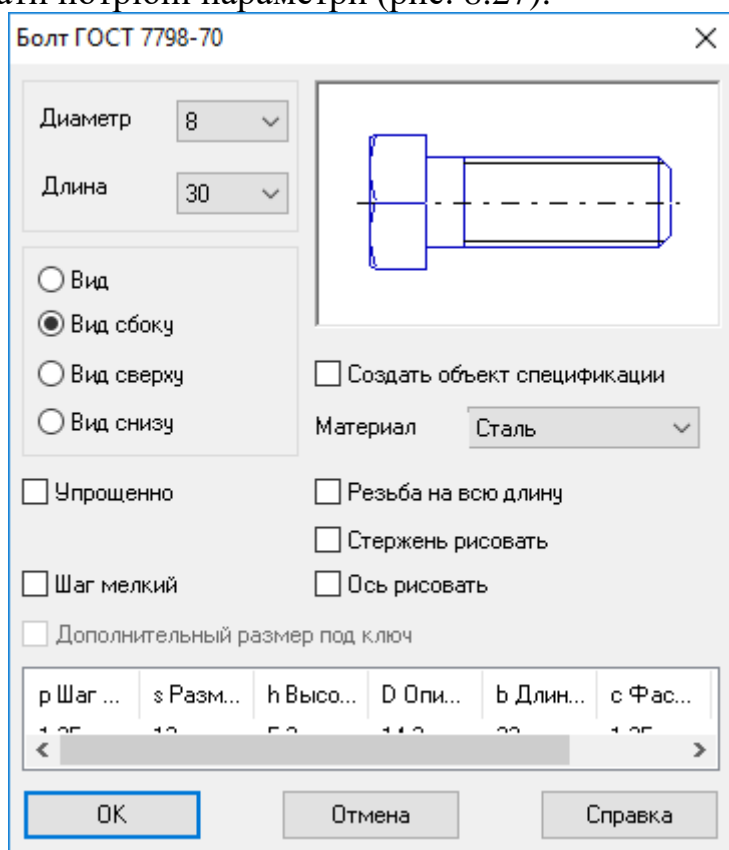


Рис. 8.27

Установити всі необхідні прапорці і натисніть на кнопку *ОК*. На екрані з'явиться фантом болта без стержня, а в лівому верхньому кутку з'явиться діалогове вікно *Болт ГОСТ 7798-70*. Встановити болт на шайбу стопорну в необхідну точку (використати прив'язку *Перетин*) і натисніть ЛКМ. Не натискаючи кнопку миші, лише її обертанням встановити *Кут 180* і зафіксувати положення головки болта (рис. 8.28).

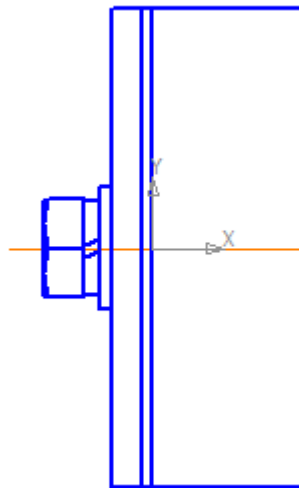


Рис. 8.28

Проставмо габаритні розміри та позначення розрізу *A-A*.

Для визначення значення горизонтального лінійного розміру за допомогою команди *Відстань між 2 кривими* зі сторінки *Виміри* Компактної панелі виконаємо вимір відстані від лівого торця труби до торця головки болта (рис. 8.29).

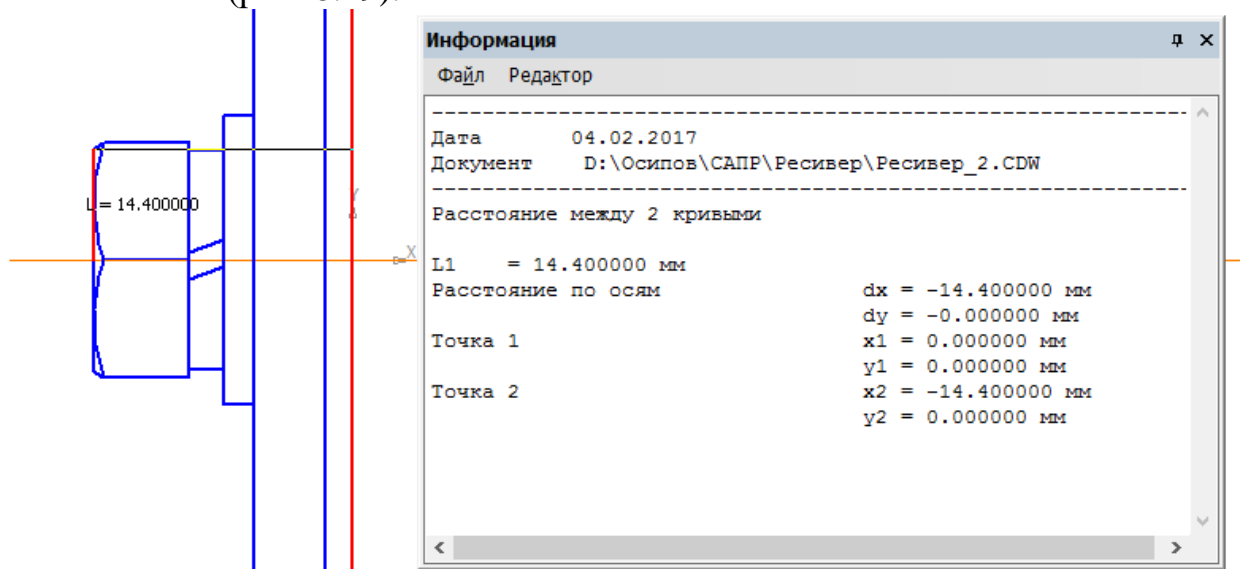


Рис. 8.29

Проставимо лінійні розміри та позначення розрізу.

Для креслення розрізу *A-A* створимо *Вид 2*. Масштаб виду 1:1, точку прив'язки встановлюємо в лівому нижньому куті аркуша креслення.

За допомогою команди *Вікно* зробить поточним раніше створене креслення підвузла *Ресивер_1*. За допомогою команд з меню *Виділити* виділіть елементи креслення, необхідні для використання в розрізі *A-A* складального креслення *Ресивер_2* (рис. 8.30).

За допомогою команди *Вікно* зробить поточним складальне креслення *Ресивер_2*, вставте виділене зображення, видаліть зайві ділянки відрізків та зменшить довжину осьової, зсунувши її ліворуч.

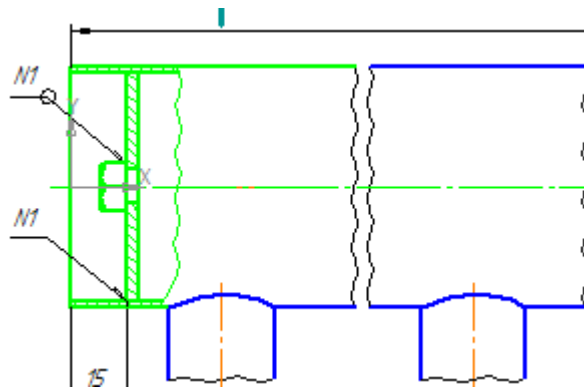



Рис. 8.30

Двічі клацнувши ЛКМ по гайці увійдіть в режим її реагування. У вікні, що з'явиться, *Гайка ГОСТ 5915-70* переставте прапорець з поля *Вид збоку* на поле *Вид*, натисніть *ОК*.

Домалюємо на розрізі деталь Прокладка товщиною 1,5 мм, зачорнівши контур штриховки чорним кольором за допомогою команди  *Заливка* з панелі розширених команд *Штриховка* (рис. 8.31).

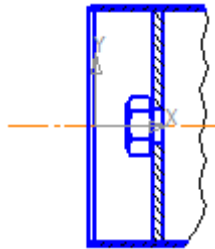


Рис. 8.31

Вставимо в розріз *A-A* деталь Кришка. Для цього за допомогою команди *Вікно* зробіть поточним креслення *Кришка* і виділіть в ньому всі необхідні для переносу елементи. Скопіюємо виділене зображення в буфер обміну, вказавши базову точку (рис. 8.32).

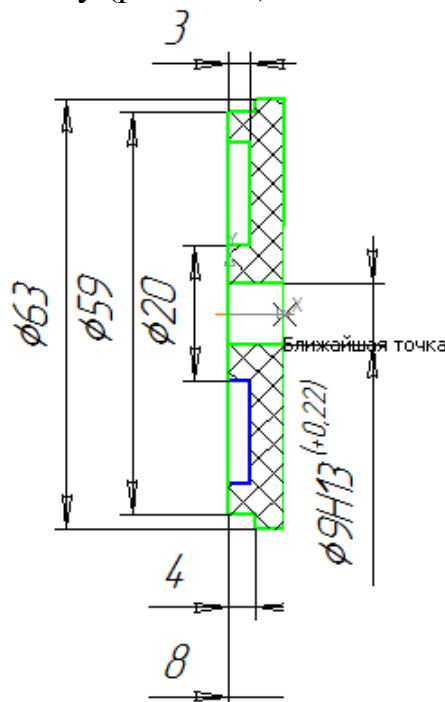




Рис. 8.32

За допомогою команди *Вікно* зробіть поточним складальне креслення *Ресивер 2*. Клацніть ПКМ на полі креслення і виберіть в контекстному меню команду *Вставити*. В полі *Кут* Панелі властивостей введіть 180. При цьому фантом кришки повернеться навколо базової точки на 180° проти ходу стрілки годинника. Вкажіть координати базової точки $(-1,5-4; 0)$ і зафіксуйте зображення, натисніть кнопку .

За допомогою команди  *Усікти криву* видаліть зайві ділянки. Заштрихуйте необхідні області кришки (рис. 8.33).

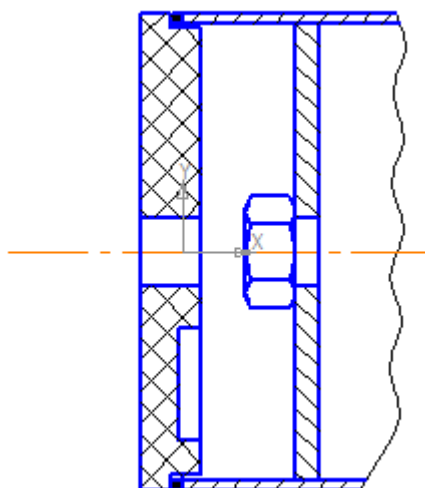


Рис. 8.33

Болт і дві шайби вставимо в розріз *A-A* з *Виду 1* поточного креслення. Переведемо *Вид 1* в поточний стан і скопіюємо в буфер обміни болт і дві шайби. Повертаємо *Вид 2* в поточний стан і робимо вставку з буферу обміну в пов'язану базову точку (рис. 8.34).

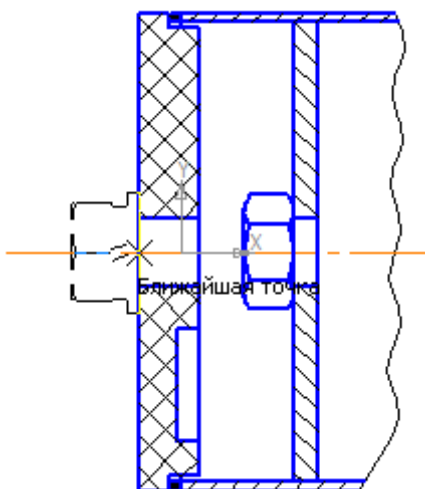


Рис. 8.34

Двічі клацнувши ЛКМ по болту увійдіть в режим його реагування. У вікні, що з'явиться, *Болт ГОСТ 7798-70* переставте прапорець з поля *Вид* збоку на поле *Вид*, додайте прапорець у полі *Стрижень малювати*, натисніть *OK* (рис. 8.35).

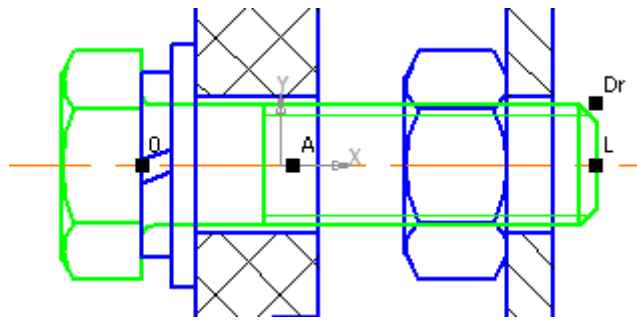



Рис. 8.35

За допомогою команди  *Усікти криву* видаліть зайві ділянки. Проставимо лінійний розмір, лінії-виноски та позначимо вид (рис. 8.36).

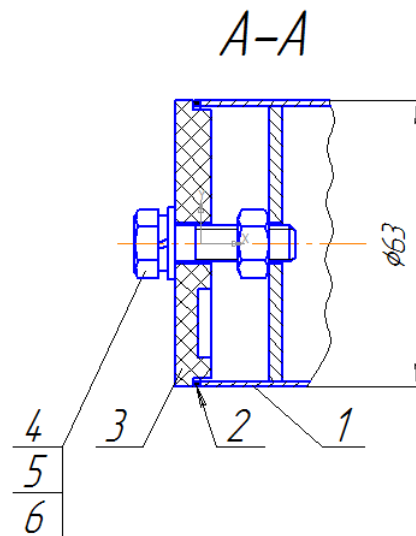


Рис. 8.36

Напишемо технічні вимоги, та заповнимо основний напис креслення.

Література

1. Автоматизоване проектування в машинобудуванні: Навчальний посібник / М.О. Свірень, І.М. Осипов, М.М. Петренко та ін. - Кропивницький: Лисенко В.Ф., 2017. - 320 с.
2. Криськов О.Д., Петренко М.М. Основи комп'ютерної технології обґрунтування структури технологічних операцій (з використанням можливостей програмованих технологічних модулів): навчальний посібник – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2007. – 282 с.
3. Криськов О.Д., Петренко М.М. Основи комп'ютерної технології обґрунтування структури технологічних операцій та графічного моделювання: методичні вказівки та практичні вправи з курсів САПР ОМО, ММТП, АСТПВ [для студентів вищих навчальних закладів]. – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2009. – 348 с.
4. Сиротинський О.А. Основи автоматизації проектування машин: Навчальний посібник. - Рівне: УДУВГП, 2004.-252 с.
5. Сиротинський О. А., Лук'янчук О.П. Основи автоматизації проектування машин: Навчальний посібник. - Рівне: НУВГП, 2010. - 152 с.
6. Комп'ютерна графіка в САПР КОМПАС-3D: Лабораторний практикум / М.В. Лобур, К.К. Колесник, Р.Т. Панчак. -Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. - 232 с.

ЗМІСТ

Вступ	4
Лабораторна робота №1 Знайомство з основними елементами інтерфейсу <i>КОМПАС-ГРАФИК</i>	
Лабораторна робота №2 Створення технічного рисунка за допомогою <i>КОМПАС-ГРАФИК</i>	
Лабораторна робота №3 Креслення зображення плоского контуру за допомогою <i>КОМПАС-ГРАФИК</i>	
Лабораторна робота №4 Нанесення лінійних та діаметральних розмірів за допомогою <i>КОМПАС-ГРАФИК</i>	
Лабораторна робота №5 Креслення деталі “ <i>Пластина</i> ”	
Лабораторна робота №6 Розробка креслення деталі за допомогою <i>КОМПАС-ГРАФИК</i>	
Лабораторна робота №7 Креслення усіченого тіла за допомогою <i>КОМПАС-ГРАФИК</i>	
Лабораторна робота №8 Створення складального креслення в <i>КОМПАС-ГРАФИК</i>	
Література	

Навчально-методичне видання

САПР ПРОЦЕСІВ, МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ АПВ: 2D КРЕСЛЕННЯ В
КОМПАС-ГРАФИК : Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів
спеціальностей 133 - “Галузеве машинобудування” та 208 - “Агроінженерія”

Укладачі І.М. Осипов
І.П. Сисоліна

Рецензент к.т.н., доц. Яцун В.В.