

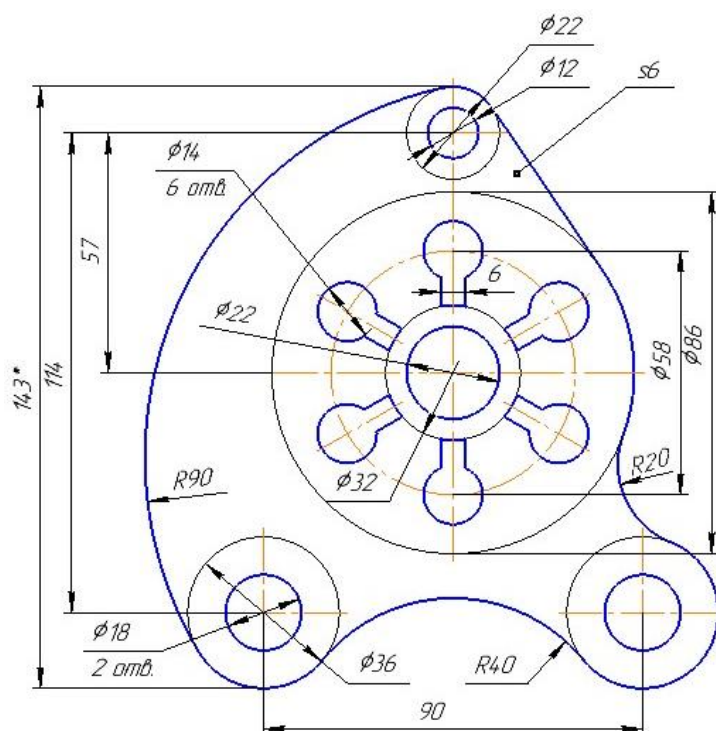
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

КАФЕДРА НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ ТА ГРАФІКИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до проведення практичних занять
та самостійного виконання креслеників за допомогою
графічної системи КОМПАС
(розділ «Комп'ютерна графіка»,
тема «Створення кресленника плоскої деталі»)
для студентів ступеня бакалавра спеціальностей
274 «Автомобільний транспорт» та
133 «Галузеве машинобудування»
денної, заочної та дистанційної форм навчання



Дніпро
2022

Методичні вказівки до проведення практичних занять та самостійного виконання креслеників за допомогою графічної системи КОМПАС (розділ «Комп'ютерна графіка», тема «Створення кресленика плоскої деталі») для студентів ступеня бакалавра спеціальностей 274 «Автомобільний транспорт» та 133 «Галузеве машинобудування» денної, заочної та дистанційної форм навчання / Укладач: Серeda С. Ю. – Дніпро: ПДАБА, - 2022. - 31 с.

Дані методичні вказівки призначені для практичного освоєння студентами технології виконання технічного кресленика, реалізованої в середовищі універсальної графічної системи КОМПАС.

Містять приклад виконання кресленика контуру деталі з використанням прийомів побудови спряжень, дотичних до кіл, масивів елементів, а також необхідні дані про стандартні правила оформлення креслеників та індивідуальні варіанти завдань.

Укладач: Серeda С. Ю, асистент кафедри нарисної геометрії та графіки
ПДАБА.

Відповідальний за випуск: Сопільняк А. М., кандидат технічних наук,
доцент, зав. кафедри нарисної геометрії та графіки
ПДАБА.

Рецензент: Мацевич І. М., кандидат технічних наук, доцент кафедри
будівельних і дорожніх машин ПДАБА.

Затверджено на засіданні кафедри
нарисної геометрії та графіки
ПДАБА.

Протокол № 6 від 14.12.2021 р.
Зав. кафедри Сопільняк А. М.

Рекомендовано до друку
на засіданні навчально-методичної
ради ПДАБА
Протокол № 4 від 17.02.2022 р.

Зміст

| | Стор. |
|--|-------|
| Вступ..... | 3 |
| 1. Створення нового файлу для виконання кресленика плоскої деталі..... | 5 |
| 2. Виконання контуру плоскої деталі..... | 6 |
| 2.1. Побудова допоміжних прямих і опорних кіл..... | 6 |
| 2.2. Побудова спряжень..... | 8 |
| 2.3. Побудова дотичної до двох кіл..... | 10 |
| 2.4. Редагування обрисів плоскої деталі..... | 10 |
| 3. Виконання окремих елементів контуру..... | 11 |
| 3.1. Побудова отворів та центрових кіл..... | 11 |
| 3.2. Створення кругового масиву із шести об'єктів..... | 12 |
| 4. Нанесення розмірів..... | 14 |
| 5. Введення технічних вимог кресленика..... | 18 |
| 6. Заповнення графі «Матеріал» основного напису..... | 19 |
| 7. Друк кресленика..... | 19 |
| Список рекомендованої літератури | 21 |
| Додаток А. Вихідні дані за варіантами..... | 22 |

Вступ

Методичні вказівки надають практичні знання, вміння та навички для створення кресленика за спеціальністю, використовуючи програму КОМПАС, рис. 1. Основна мета методичних вказівок полягає в тому, щоб допомогти зацікавленому студенту зробити перший крок у освоєнні креслярсько-графічного редактора КОМПАС – Графік та швидко опанувати навички комп'ютерного креслення.

Детальний опис виконання кресленика контуру деталі, практичні поради та рекомендації допоможуть у короткий термін ознайомитися з основними правилами виконання технічних креслеників на комп'ютері відповідно до основних положень ДСТУ ISO та розпочати самостійну роботу. Впевнена робота у редакторі прискорить виконання курсових та дипломних робіт.

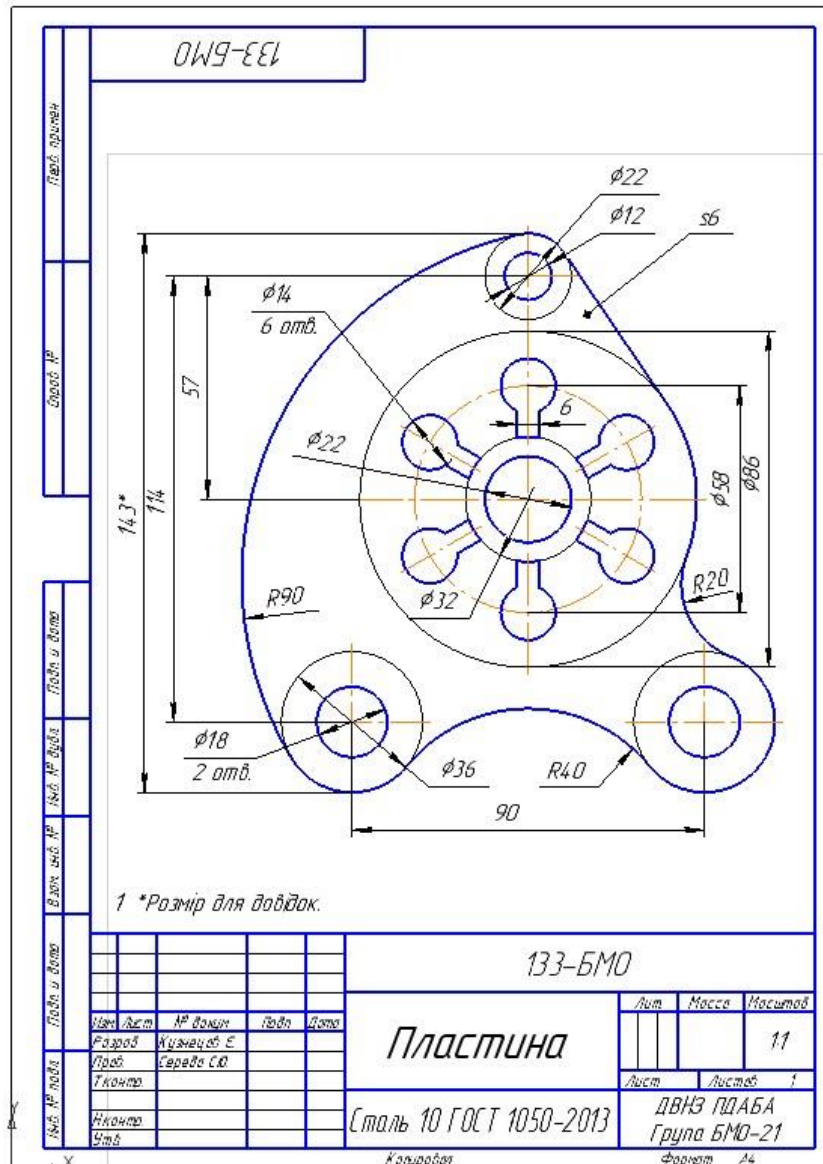


Рис. 1. Кресленик плоской детали

У тексті методичних вказівок є такі умовності:

- $\langle \text{Enter} \rangle$, $\langle \text{Ctrl} \rangle$ - у кутових дужках наведено назви клавіш клавіатури;
- $\{ \text{OK} \}$, $\{ \text{Отмена} \}$ - у фігурних дужках наведено назви кнопок різноманітних вікон: основного, меню, діалогових, команд тощо;
- \rightarrow - послідовний вибір операцій, команд, опцій, інших даних;
- ЛК миші - ліва клавіша миші;
- ПК миші - права клавіша миші.

У даних методичних вказівках розглядається робота в креслярському редакторі КОМПАС-График. Інтерфейс КОМПАС-График представлений у російському перекладі. Тому в тексті методичних вказівок є англійська та російська мови.

Кресленик плоской детали в цих методичних вказівках створений для демонстраційних цілей, рис. 1.

1. Створення нового файлу для виконання кресленика плоскої деталі

Відкрийте програму КОМПАС-3D. Для створення нового кресленика виконайте команду *Файл* → *Создать*, рис. 1.1.

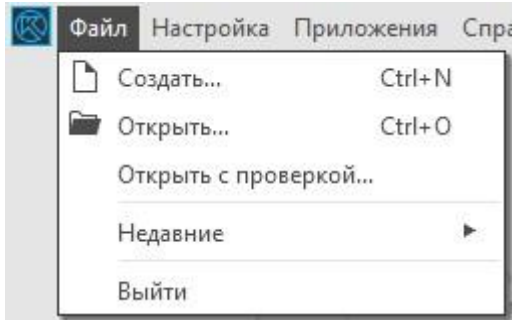


Рис. 1.1. Меню *Файл*

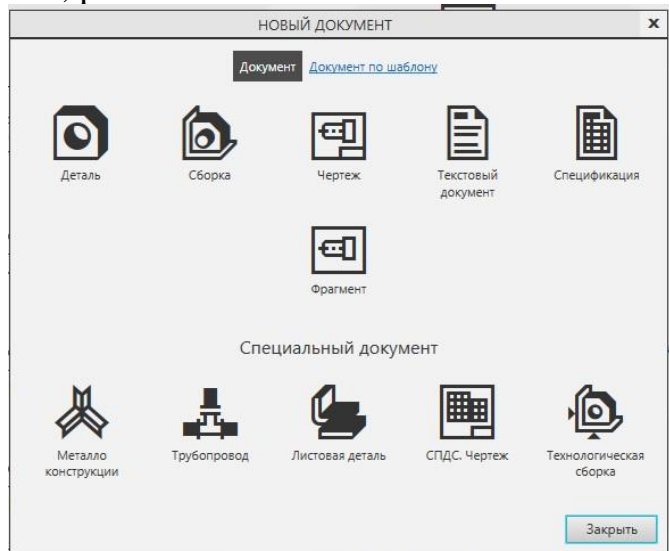


Рис. 1.2. Діалогове вікно *Новый документ*

У діалоговому вікні *Новый документ* вкажіть тип створюваного документа *Чертеж*, рис. 1.2. У робочому вікні буде створено новий кресленик з параметрами за замовчуванням: формат А4 вертикальної орієнтації, стиль оформлення *Чертеж конструкторский. Первый лист. ГОСТ 2.104-2006*.

Новий документ збережіть на локальний диск *D:* комп'ютера, за яким Ви працюєте, в певну папку, і надайте йому ім'я за допомогою команди *Файл* → *Сохранить как ...*. Ім'я повинно складатися з: номера групи, Вашого прізвища і порядкового номера файлу - *1*. Наприклад, *D: / Нарисна геометрия / БМО-21_Кузнецов_1.cdw*.

Заповніть основний напис кресленика як показано на рис. 1.3.

| | | | | | | | | |
|------------------|--------------------|--------------|-------------|-----------------|----------------|----------------------|---------------|----------------|
| | | | | | <i>133-БМО</i> | | | |
| | | | | | | <i>Лит.</i> | <i>Масса</i> | <i>Масштаб</i> |
| <i>Изм. Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подп.</i> | <i>Дата</i> | | | | | <i>1:1</i> |
| <i>Разраб.</i> | <i>Кузнецов</i> | | | <i>Пластина</i> | | | | |
| <i>Пров.</i> | <i>Сервда С.Ю.</i> | | | | | <i>Лист</i> | <i>Листов</i> | <i>1</i> |
| <i>Т.контр.</i> | | | | | | <i>ДВНЗ ПДАБА</i> | | |
| <i>Н.контр.</i> | | | | | | <i>Группа БМО-21</i> | | |
| <i>Утв.</i> | | | | | | | | |

Рис. 1.3. Основний напис

Для цього виконайте команду *Оформление* → *Основная надпись* → *Заполнить* (рис.1.4) або двічі натисніть ЛК миші на поле основного напису, увійдіть в режим редагування і заповніть відповідні графи.

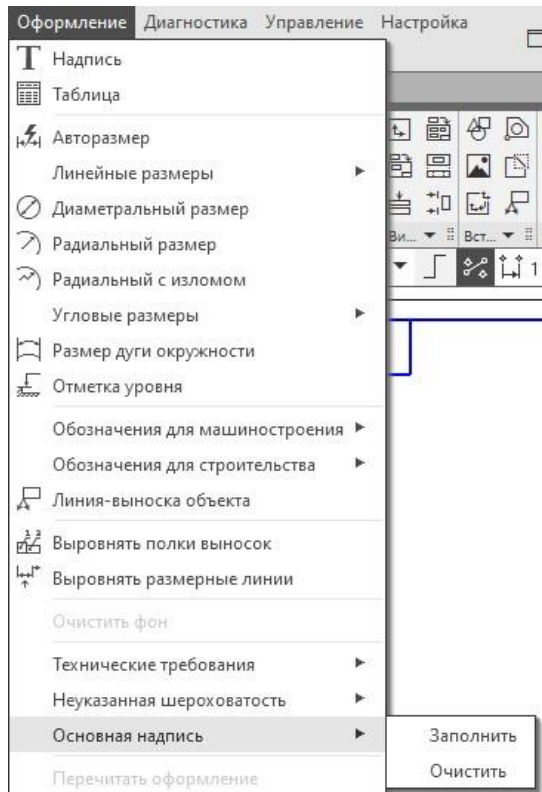



Рис. 1.4. Меню *Оформление* з командою *Основная надпись*

Позначення «133 - БМО» складається з: 133 - спеціальність «Галузеве машинобудування», БМО - найменування спеціальності. Для студентів ступеня бакалавра спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» цей напис буде виглядати так: 274 - АТ. Заповнення графи *Материал* докладно буде розглянуто пізніше в розділі 6 цих методичних вказівок.

Підготовка файлу до виконання кресленика плоскої деталі полягає в наступному.

На панелі *Текущее состояние* активізуйте команду *Привязки*  і включіть наступні *Глобальные прив'язки*: *Ближайшая точка*, *Пересечение*, *Точка на кривой*, *Выравнивание*, рис. 1.5.

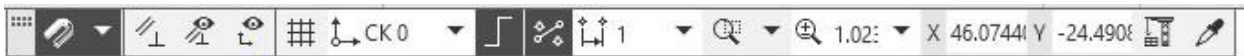



Рис. 1.5. Панель *Быстрого доступа*

2. Виконання контуру плоскої деталі

Для того щоб накреслити контур, необхідно прочитати кресленник, тобто визначити загальний контур деталі, на яких відстанях розташовані окремі елементи контуру, які спряження та дотичні слід виконати. Зовнішній контур деталі являє собою послідовність дуг і дотичних, які гладко пов'язані між собою. Спочатку визначте опорні точки контуру за допомогою допоміжних побудов.

2.1. Побудова допоміжних прямих і опорних кіл

2.1.1. Побудуйте дві взаємно перпендикулярні прямі у центрі робочого поля кресленника в наступному порядку.

2.1.1.1. Побудуйте вертикальну пряму за допомогою команди *Вертикальная прямая*  на панелі *Геометрия*, рис. 2.1.

2.1.1.2. Побудуйте допоміжну горизонтальну пряму, рис. 2.2. На перетині двох взаємно перпендикулярних прямих отримаєте опорну точку *1*.

2.1.2. Використовуючи вертикальну пряму як базовий об'єкт, побудуйте зліва від неї допоміжну паралельну пряму на відстані 45 мм, рис. 2.2.

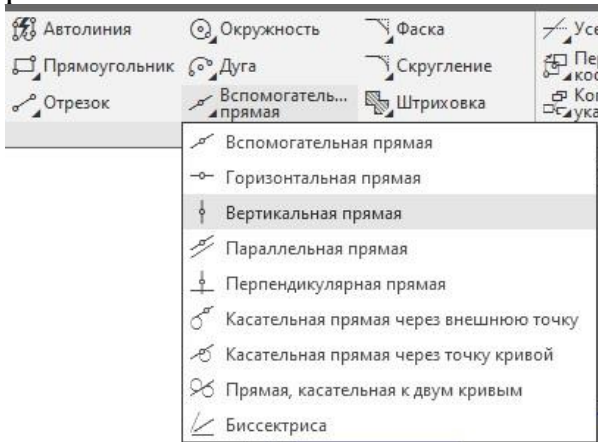


Рис. 2.1. Панель *Геометрия* з панеллю розширених команд допоміжних прямих

На запит в області повідомлень *Укажите первую точку на оси симметрии или ось симметрии:* вкажіть курсором вертикальну ось в будь-якій її точці і створить правий варіант прямої.

Для цього натисніть кнопку *Параллельная прямая* та вкажіть курсором вертикальну пряму у будь-якій її точці. У полі *Расстояние* на панелі параметрів введіть 45 мм, натисніть *<Enter>*.

2.1.3. Відобразіть дзеркально лівий варіант побудованої допоміжної прямої щодо базової вертикальної лінії, рис. 2.2. Для цього натисніть кнопку *Зеркально отразить* на панелі *Правка*.

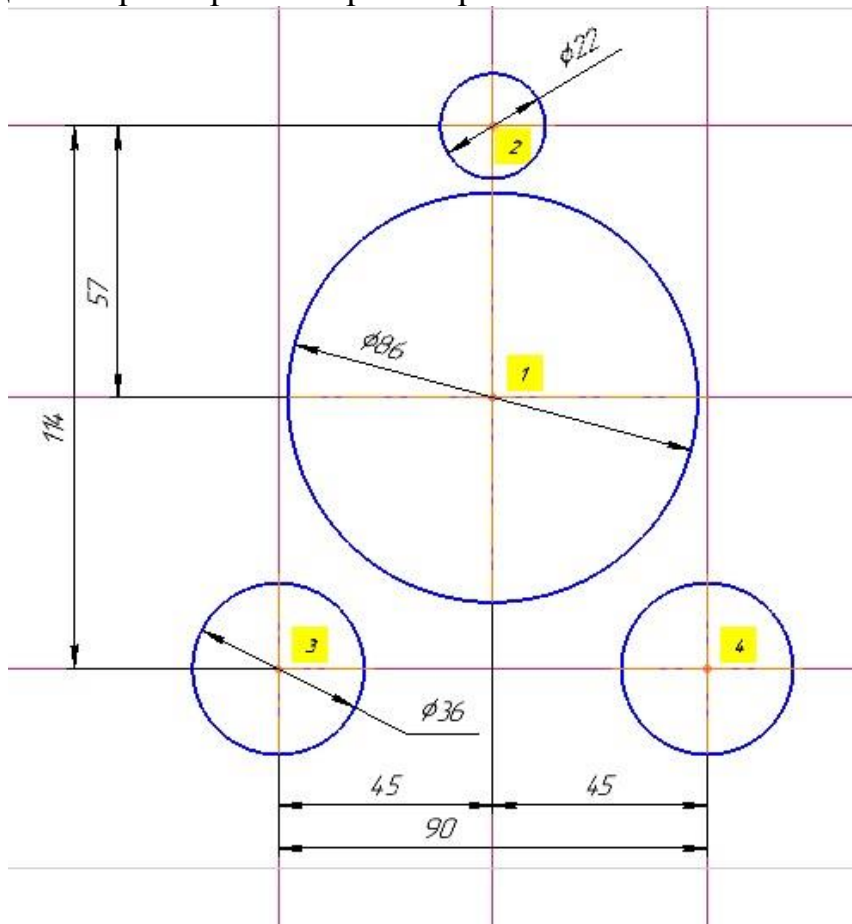


Рис. 2.2. Визначення опорних точок контуру та побудова опорних кіл

2.1.4. Побудуйте по обидві сторони від допоміжної горизонтальної прямої дві паралельні прямі на відстані 57 мм, рис. 2.2.

На перетині побудованих горизонтальних прямих з вертикальними отримаєте опорні точки 2, 3, 4.



2.1.5. Далі в опорних точках 1, 2, 3, 4 побудуйте чотири кола в наступній послідовності.

2.1.5.1. Побудуйте коло діаметром 86 мм із центром в опорній точці 1, рис. 2.2. Для цього натисніть кнопку *Окружность* на панелі *Геометрия*. Натисніть кнопку *С осями* на панелі параметрів. За допомогою прив'язки *Пересечение* вкажіть центр кола в точці 1. У полі *Диаметр* введіть 86 мм. Натисніть *<Enter>*.

2.1.5.2. Аналогічно побудуйте коло радіусом 22 мм із центром у точці 2 і два кола радіусом 36 мм із центрами у точках 3 та 4, рис. 2.2.

2.1.6. Після побудови опорних кіл видаліть допоміжні прямі, щоб вони не захащували кресленник. Для цього виконайте команду *Черчение* → *Удалить вспомогательные кривые и точки*.

2.2. Побудова спряжень

При виконанні контуру даної плоскої деталі використовуються два види спряжень: зовнішнє та внутрішнє. Побудувати ці спряження можна за допомогою команд *Окружность, касательная к двум кривым*  або *Скругление* .

2.2.1. Виконайте внутрішнє спряження двох кіл радіусом 22 мм і 36 мм дугою кола радіусом 90 мм у наступній послідовності.

2.2.1.1. Натисніть кнопку *Окружность, касательная к двум кривым* на панелі розширених команд кола, рис. 2.3. На запит в області повідомлень *Укажите первую кривую для построения касательной* курсором вкажіть верхнє коло приблизно у точці дотику 1, рис. 2.4а. Щоб вказати другу криву для побудови кола, натисніть курсором приблизно в точці дотику 2 нижнього кола. Введіть радіус кола - значення 90. Кнопка *С осями* повинна бути вимкнена. З фантомів кіл, що з'явилися, виберіть потрібний варіант, рис. 2.4б. На кресленику буде побудовано коло, дотичне до двох заданих, рис. 2.4б.

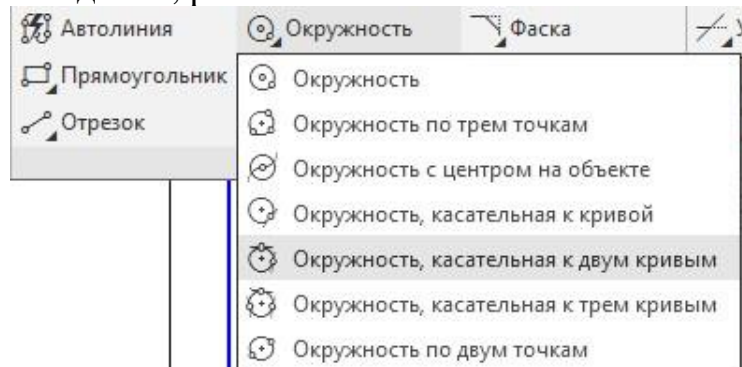



Рис. 2.3. Панель *Геометрия* з панеллю розширених команд кола

2.2.1.2. Видалить зайві ділянки кола. Оберіть команду *Усечь кривую*  на панелі *Правка*. Вкажіть курсором зайву частину кола з правої сторони, рис. 2.4б.

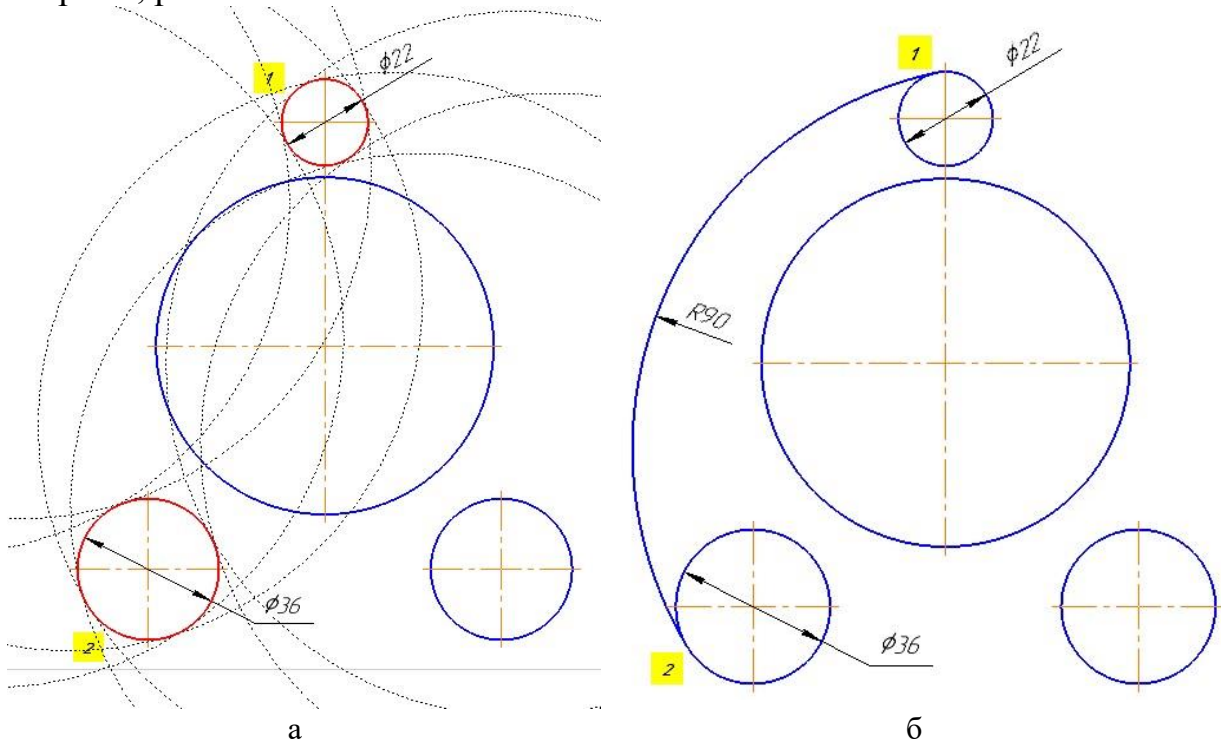



Рис. 2.4. Побудова внутрішнього спряження двох кіл

2.2.2. Виконайте зовнішнє спряження двох кіл діаметром 36 мм сполучною дугою радіусом 40 мм у наступній послідовності.

2.2.2.1. Натисніть кнопку *Скругление*  на панелі *Геометрия*. У полі *Радіус* на панелі параметрів введіть значення 40 мм. Для побудови потрібного варіанту вкажіть кола приблизно у точках дотику 1 і 2, рис. 2.5.

2.2.3. Аналогічно виконайте спряження дугою 20 мм, вказавши кола приблизно в точках дотику 3 і 4, рис. 2.5.

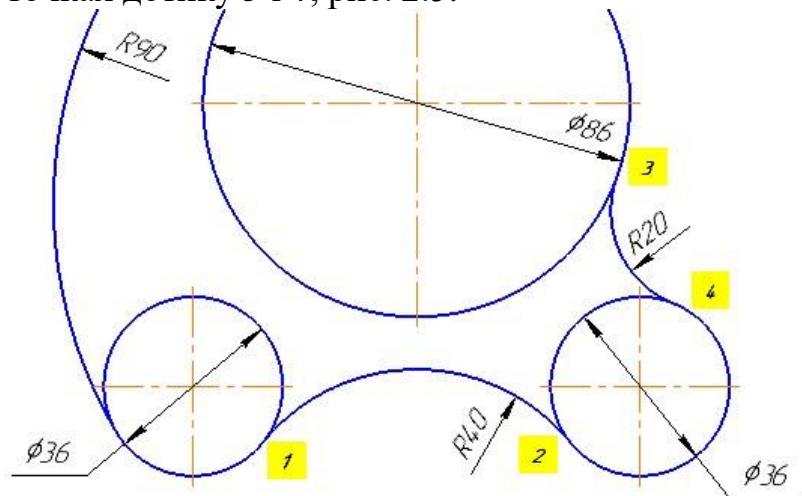


Рис. 2.5. Побудова зовнішнього спряження двох кіл

2.3. Побудова дотичної до двох кіл

Побудуйте зовнішню дотичну до двох кіл діаметром 22 мм і 86 мм.

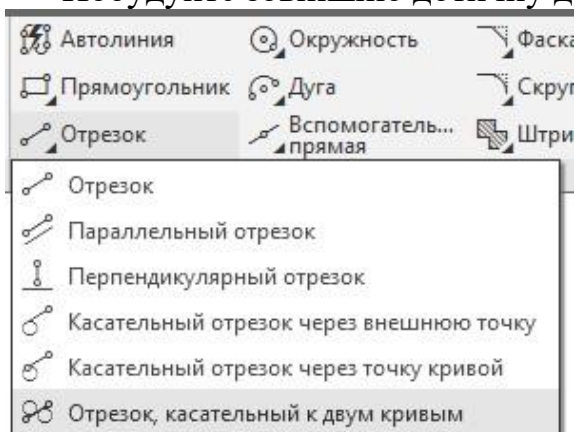


Рис. 2.6. Панель *Геометрия* з панеллю розширених команд відрізка

Оберіть команду *Отрезок, касательный к двум кривым* з панелі розширених команд відрізка, рис. 2.6. На запит *Укажите первую кривую для построения касательного отрезка* курсором вкажіть верхнє коло діаметром 22 мм приблизно у точці дотику 1, рис. 2.7а. Далі вкажіть нижнє коло приблизно в точці дотику 2. Система побудує чотири фантоми дотичних.

Оберіть потрібний варіант, рис. 2.7б.

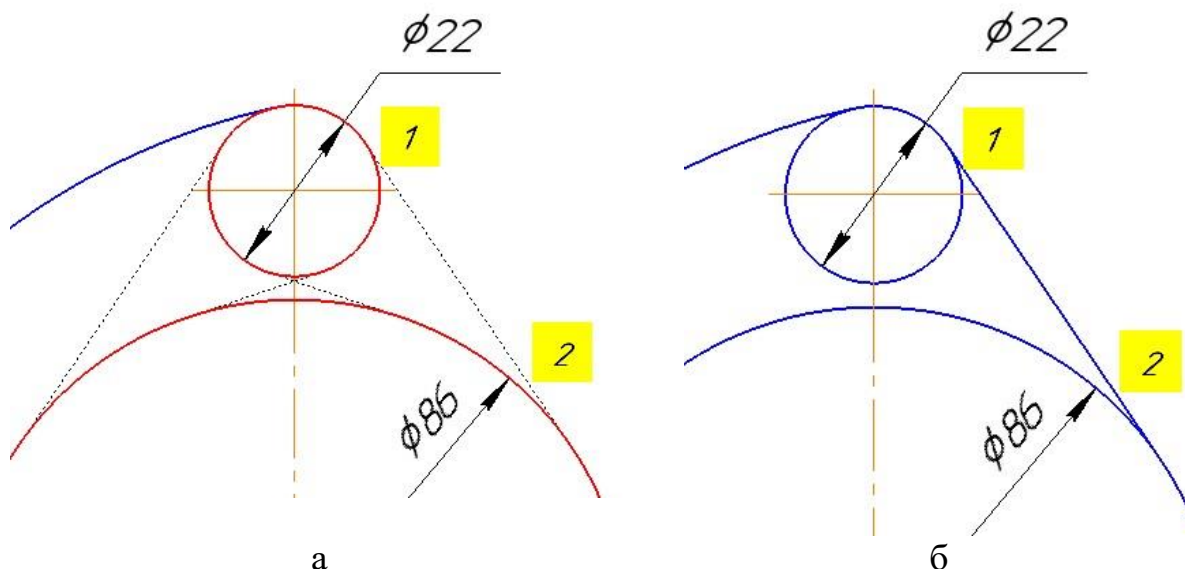





Рис. 2.7. Побудова зовнішньої дотичної до двох кіл

2.4. Редагування обрису плоскої деталі

2.4.1. Змініть основну лінію внутрішньої частини кола діаметром 86 мм на тонку лінію. Якщо натиснути *ЛК* миші на коло, воно виділиться зеленим кольором як єдине ціле. Тому слід розбити ціле коло на дві частини.

2.4.1.1. Для цього натисніть кнопку *Разбить кривую*  на панелі *Правка*. Вкажіть курсором коло для розбиття, рис. 2.8а. На запит в області повідомлень *Укажите точку на разбиваемой кривой*, натисніть *ЛК* миші і вкажіть точку дотику 1 за допомогою прив'язки *Ближайшая точка*. Другу точку на кривій, що розбивається, вкажіть у точці дотику 2 за допомогою прив'язки *Ближайшая точка*. Натисніть кнопку *Завершить* .

2.4.1.2. Змініть стиль лінії внутрішньої частини кола з *Основная* на *Тонкая*, рис. 2.8б. Для цього виділіть внутрішню частину кола, двічі натиснув *ЛК* миші на нього. На панелі параметрів розгорніть список стилів і виберіть стиль *Тонкая*. Натисніть кнопку *Создать объект* .

2.4.2. Змініть основну лінію внутрішньої частини кола діаметром 22 мм на тонку лінію, рис. 2.8б. Для цього розбийте дугу кола на дві частини в точках дотику за допомогою команди *Разбить кривую* і змініть поточний стиль лінії внутрішньої дуги з *Основная* на *Тонкая*.

2.4.3. Змініть основну лінію внутрішньої частини двох кіл діаметром 36 мм на тонку лінію аналогічно п.п. 2.4.1.1, 2.4.1.2, рис. 2.8б.

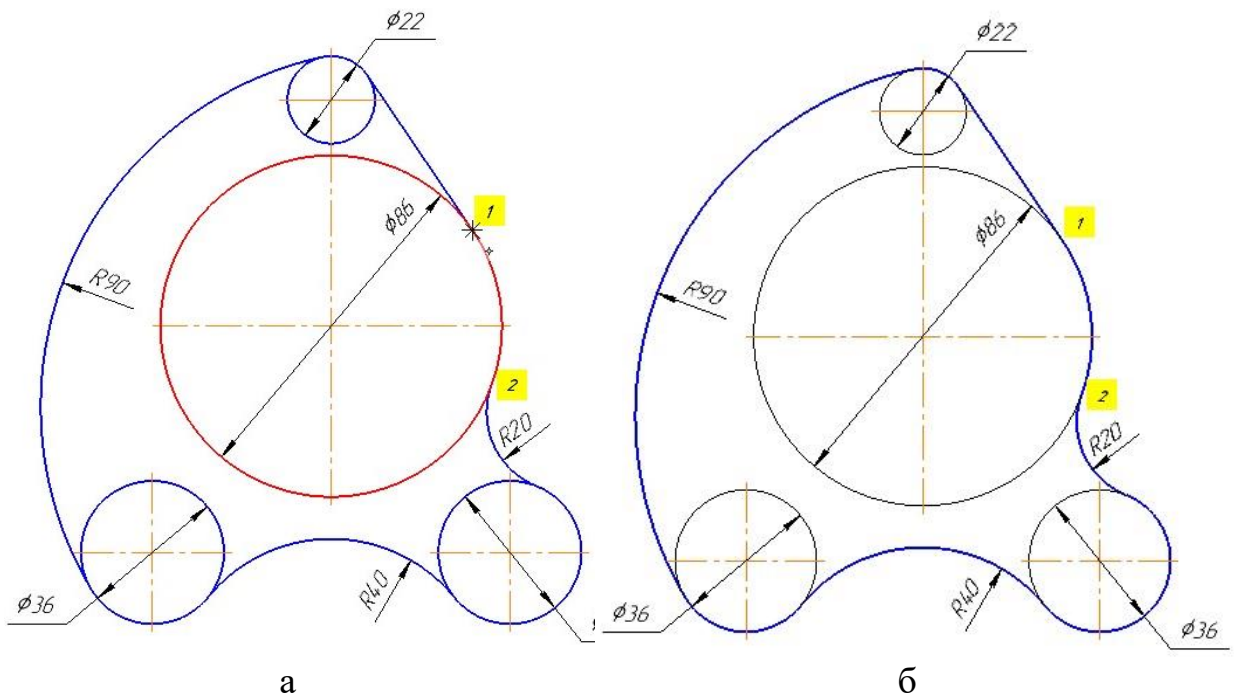





Рис. 2.8. Робота з командою *Разбить кривую*

3. Виконання окремих елементів контуру



3.1. Побудова отворів та центрових кіл

3.1.1. Побудуйте два кола з одного центру в точці 1. Для цього натисніть кнопку *Окружность*  (кнопка *С осями* повинна бути вимкнена) і задайте центр кола у точці 1 за допомогою прив'язки *Пересечение*. Натисніть кнопку *Запомнить состояние*  на панелі параметрів. Введіть з клавіатури діаметр першого кола - 22 мм, натисніть *<Enter>*. Введіть з клавіатури діаметр другого кола - 58 мм, змініть стиль лінії на *Осевая*, *<Enter>*, рис. 3.1.

3.1.2. Побудуйте коло діаметром 12 мм (кнопка *С осями* повинна бути вимкнена) за допомогою команди *Окружность* , вказавши центр у точці 2 за допомогою прив'язки *Пересечение*, рис. 3.1.

3.1.3. Побудуйте два однакових кола діаметром 18 мм з центрами в точках 3, 4, рис. 3.1.

3.1.3.1. Побудуйте коло діаметром 18 мм з центром у точці 3 аналогічно п. 3.1.2.

3.1.3.2. Створіть копію побудованого кола. Для цього виділіть побудоване коло будь-яким способом. Натисніть кнопку *Копія указаним*  на панелі *Правка*. На запит в області повідомлень: *Укажіть базову точку выделенных объектов или введите ее координаты* вкажіть точку 3 за допомогою прив'язки *Пересечение*. Введіть нове положення базової точки для копіювання – точку 4. Натисніть кнопку *Завершити* .

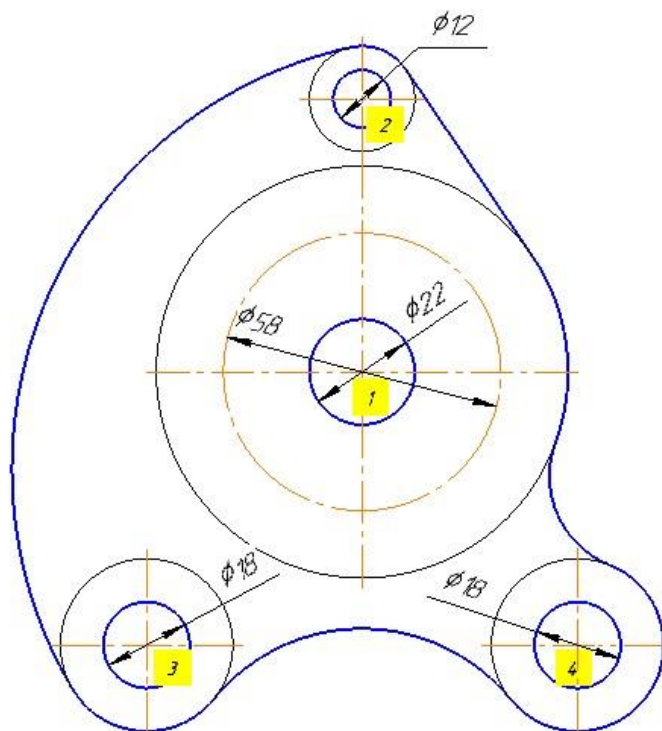



Рис. 3.1. Побудова отворів та центрових кіл

3.2. Створення кругового масиву із шести об'єктів

Створіть круговий масив із шести об'єктів з центром копіювання в точці 1 в такій послідовності.


3.2.1. Побудуйте вихідний об'єкт для копіювання. Перед побудовами краще збільшити ділянку деталі, як показано на рисунку 3.2.

3.2.1.1. Спочатку побудуйте коло діаметром 14 мм (кнопка *С осями* повинна бути вимкнена, стиль лінії - *Основная*) за допомогою команди *Окружность* , вказавши центр у точці перетину вертикальної центрової лінії з колом діаметром 58 мм користуючись прив'язкою *Пересечение*, рис. 3.2.

3.2.1.2. Створіть розмітку із допоміжних прямих. Щодо вертикальної центрової лінії кола діаметром 58 мм, побудуйте паралельні прямі на

відстані 3 мм за допомогою команди *Параллельная прямая* .

3.2.1.3. Побудуйте вертикальні лінії паза за допомогою команди *Отрезок*, використовуючи прив'язку *Пересечение*, рис. 3.2.

3.2.1.4. Побудуйте коло діаметром 32 мм (кнопка *С осями* повинна бути вимкнена, стиль лінії - *Основная*) за допомогою команди *Окружность*  з центром в точці 1, рис. 3.2.

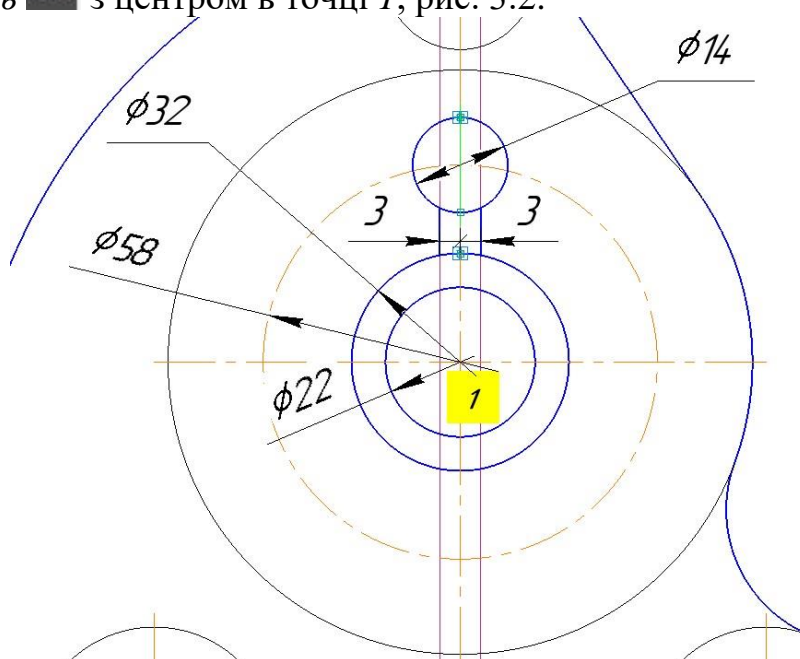


Рис. 3.2. Побудова вихідного об'єкту для копіювання

3.2.1.5. Побудуйте осьову лінію об'єкта копіювання за допомогою команди *Осевая линия по двум точкам* на панелі *Обозначения*, рис. 3.3. За допомогою прив'язки *Ближайшая точка* спочатку вкажіть початкову точку – точку перетину кола діаметром 14 мм із вертикальною центральною лінією. Аналогічно вкажіть кінцеву точку - точку перетину кола діаметром 32 мм з вертикальною центральною лінією, рис. 3.2.

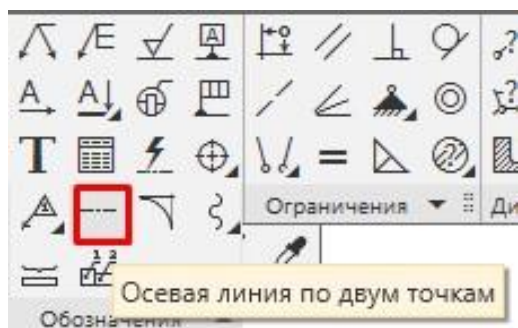


Рис. 3.3. Панель *Обозначения* з активованою командою *Осевая линия по двум точкам*

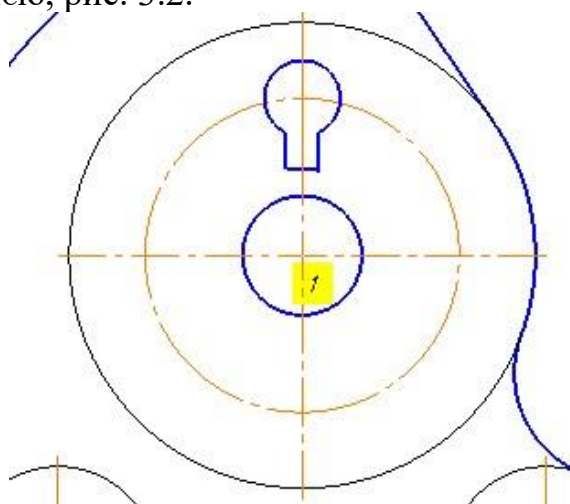



Рис. 3.4. Створення вихідного об'єкту для копіювання

3.2.1.6. Видаліть ділянки кіл між вертикальними лініями паза (дві ділянки – на колі діаметром 14 мм, інші – на колі діаметром 32 мм) за допомогою команди *Усечь кривую* , рис. 3.4.

3.2.1.7. Видаліть допоміжні прямі аналогічно п. 2.1.6 і знову відобразіть деталь повністю.

3.2.2. Створіть масив копій об'єкта, побудованого у пункті 3.2.1.

3.2.2.1. Спочатку виділіть побудований об'єкт, до якого входять частина кола діаметром 14 мм, вертикальні відрізки паза, дуга кола діаметром 32 мм та осьова лінія об'єкта копіювання, рис. 3.4.

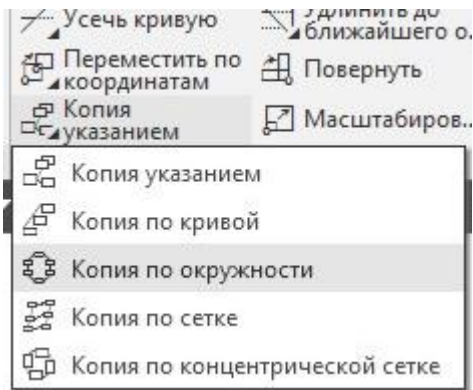


Рис. 3.5. Панель *Правка* з панеллю розширених команд копіювання

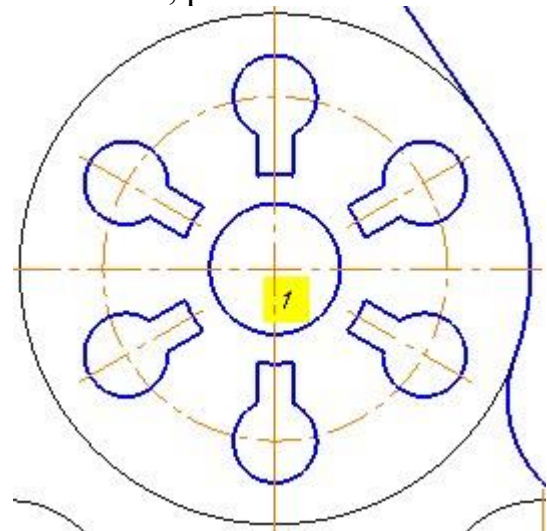





Рис. 3.6. Створення кругового масиву об'єктів


3.2.2.2. Натисніть кнопку *Копия по окружности*  на панелі *Правка*, рис. 3.5. Задайте кількість копій – 6. В полі *Размещение копий* натисніть кнопку *Вдоль всей окружности*. Вкажіть центр копіювання в точці 1. На екрані з'явиться фантом масиву. Натисніть кнопку *Создать объект* , а потім кнопку *Завершить* , рис. 3.6.

4. Нанесення розмірів

Команди для нанесення лінійних, діаметральних, радіальних та куткових розмірів знаходяться на панелі *Размеры*, рис. 4.1.



Рис. 4.1. Панель *Размеры*

Універсальна команда *Авторазмер*  дозволяє створювати розміри всіх типів залежно від того, які об'єкти, точки на об'єктах чи комбінації об'єктів та точок вказані на кресленнику. Більшість розмірів створюється саме цією командою.

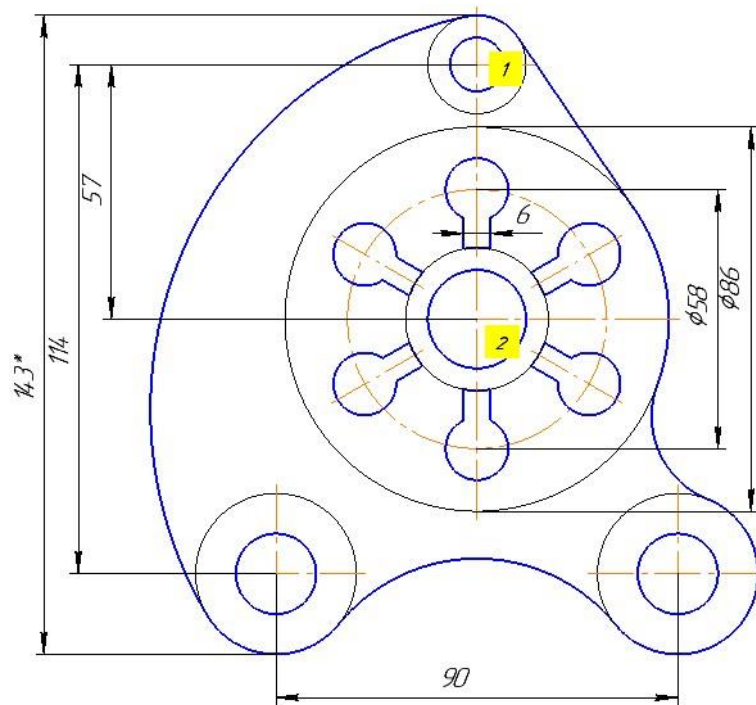




Рис. 4.2. Нанесення лінійних розмірів

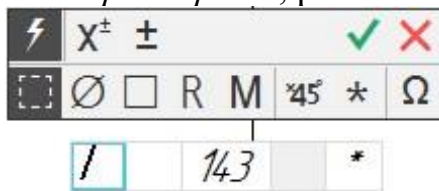
4.1. Створіть лінійні і діаметральні розміри в такій послідовності.

4.1.1. Створіть вертикальний міжцентровий розмір 57 мм, рис. 4.2.

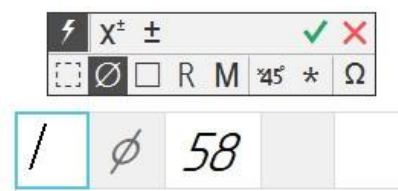
Натисніть кнопку *Авторазмер* . Вкажіть базові точки 1 і 2 за допомогою прив'язки *Ближайшая точка*. Переміщуйте курсор у горизонтальному напрямку вліво — фантом набуде вигляду вертикального розміру.

4.1.2. Створіть вертикальний міжцентровий розмір 114 мм (рис. 4.2) аналогічно п. 4.1.1.

4.1.3. Для більшої зручності користування креслеником створіть довідковий розмір 143* мм (рис. 4.2) аналогічно п. 4.1.1. Для того, щоб позначити зірочкою цей розмір натисніть ЛК миші в поле *Текст*. На додатковій панелі параметрів натисніть на знак «*» і далі на кнопку *Изменить размер* , рис. 4.3а.




а



б

Рис. 4.3. Додаткова панель параметрів розмірного напису


4.1.4. Створіть вертикальний розмір кола $\varnothing 58$ (рис. 4.2) аналогічно п. 4.1.1. Тільки переміщуйте курсор у горизонтальному напрямку вправо. Для того, щоб до розмірного числа додати знак діаметру « \varnothing » натисніть ЛК миші в поле *Текст*. На додатковій панелі параметрів натисніть на знак « \varnothing » і далі на кнопку *Изменить размер* , рис. 4.3б.

4.1.5. Створіть вертикальний розмір кола $\varnothing 86$ (рис. 4.2) аналогічно п. 4.1.4.


4.1.6. Створіть горизонтальний міжцентровий розмір 90 мм (рис. 4.2) аналогічно п. 4.1.1. Переміщуйте курсор у вертикальному напрямку вниз.

4.1.7. Створіть горизонтальний розмір ширини паза 6 мм, рис. 4.2.

4.1.8. Створіть діаметральний розмір 22 мм. Натисніть кнопку

Діаметральний розмір . У групі *Тип* натисніть кнопку *Без обрива*. Вкажіть пасткою курсора коло та зафіксуйте положення розмірного напису відповідно рисунку 4.4.

4.1.9. Створіть діаметральний розмір 32 мм за допомогою команди

Діаметральний розмір , рис. 4.4. У групі *Тип* натисніть кнопку *С обривом*. Вкажіть пасткою курсора коло. Для того, щоб розташувати розмір на полиці відкрийте список *Размещение текста* та вкажіть

Влево .

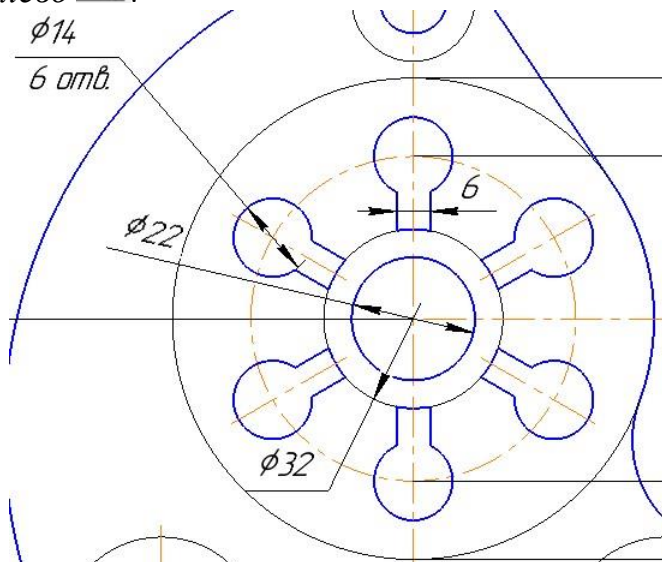


Рис. 4.4. Нанесення розмірів діаметра

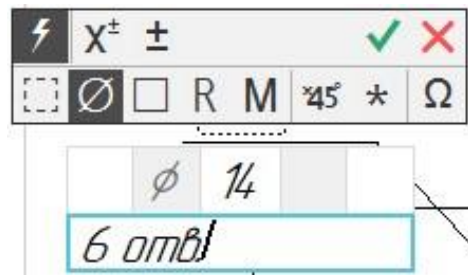





Рис.4.5. Додаткова панель параметрів з полем тексту під полкою


4.1.10. Створіть діаметральний розмір 14 мм, рис. 4.4. Додайте дані про кількість отворів та розташуйте їх під розмірною лінією. Натисніть

кнопку *Діаметральний розмір* . Вкажіть маленьке коло і натисніть ЛК миші в поле *Текст*. В полі тексту під полкою введіть з клавіатури *6 отв.* і натисніть кнопку *Изменить размер* , рис. 4.5.

4.1.11. Аналогічно пунктам 4.1.8...4.1.10 самостійно нанесіть розміри діаметрів кіл, що залишились ($\varnothing 12$, $\varnothing 22$, 2 отв. $\varnothing 18$, $\varnothing 36$), рис. 4.6.

4.2. Створіть радіальні розміри в такій послідовності.

4.2.1. Нанесіть радіальний розмір R20 на зображення дуги (курсор 1) за допомогою команди *Радиальный размер* , рис. 4.6. Вкажіть дугу і натисніть кнопку *Не от центра* у списку *Тип*.

4.2.2. Нанесіть радіальний розмір R40 на зображення дуги (курсор 2) аналогічно п. 4.2.1, рис. 4.6. Для того, щоб розташувати розмір на полиці відкрийте список *Размещение текста* та вкажіть *Влево* . Також для розміщення розмірного напису на полиці можна вказати дугу, натиснути *<Ctrl>* і переміщати курсор – так ви можете задати початок полиці та її напрямок - вправо або вліво.

4.2.3. Нанесіть радіальний розмір R90 на зображення дуги (курсор 3) аналогічно п. 4.2.1.

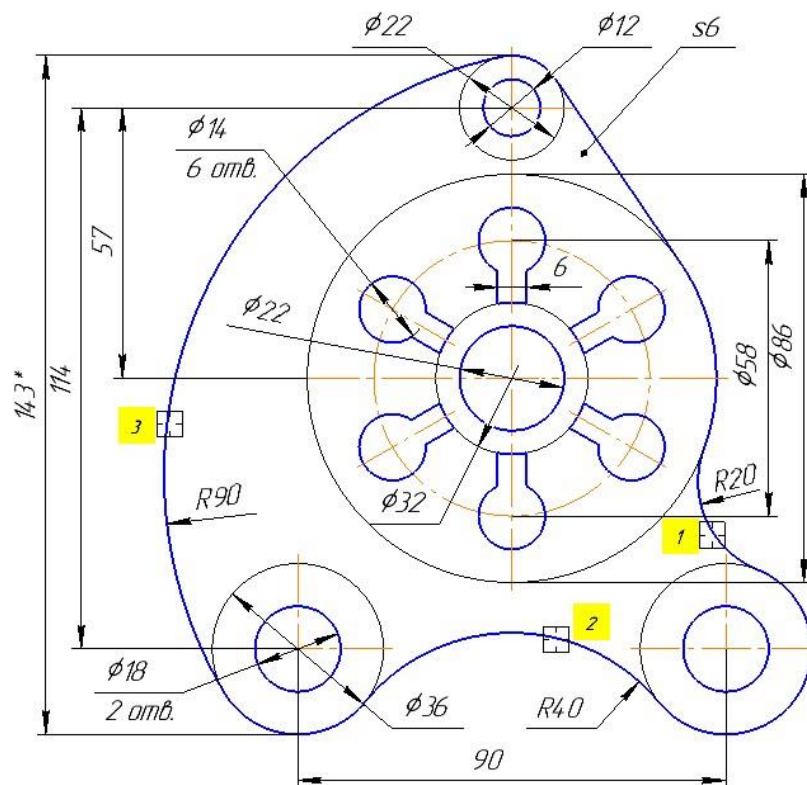


Рис. 4.6. Нанесення розмірів радіуса

4.3. Позначте товщину плоскої деталі літерою *s* з подальшою вказівкою розмірного числа 6 мм, рис. 4.6.

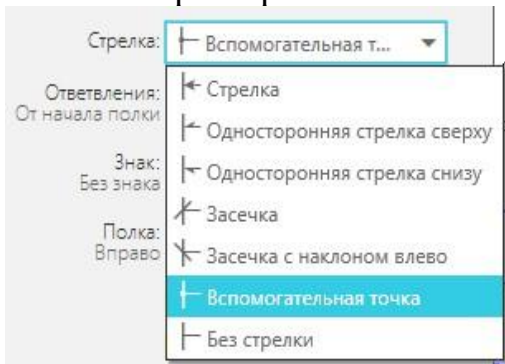





Рис. 4.7. Список *Стрелка*

Створіть розмір товщини деталі в такій послідовності. Натисніть кнопку *Линия-выноска*  на панелі *Обозначения*.

Щоб вказати точку, на яку вказує лінія-виноска, відкрийте список *Стрелка* і вкажіть *Вспомогательная точка*, рис. 4.7. Задайте точку на кресленнику як показано на рисунку 4.6. Далі вкажіть

точку початку полки і напишіть *зб.* Зафіксуйте розмір. Двічі натисніть кнопку *Создать объект* , а потім кнопку *Завершить* .

5. Введення технічних вимог кресленника

Розміри, які не підлягають виконанню за даним креслеником і які проставляють для більшої зручності користування креслеником, називають *довідковими*. Їх наносять для того, щоб без підрахування можна було дати довідку про контур, габарити й розміри заготовки чи деталі. Довідкові розміри на кресленику позначають зірочкою «*», а в технічних вимогах записують: «* Розмір для довідок».

Текстову частину на полі кресленника розташовують над основним написом. Введіть технічні вимоги в такій послідовності.

5.1. Виконайте команду *Оформление* → *Технические требования* → *Задать/изменить*. Система перейде в режим текстового редактора, рис.5.1.

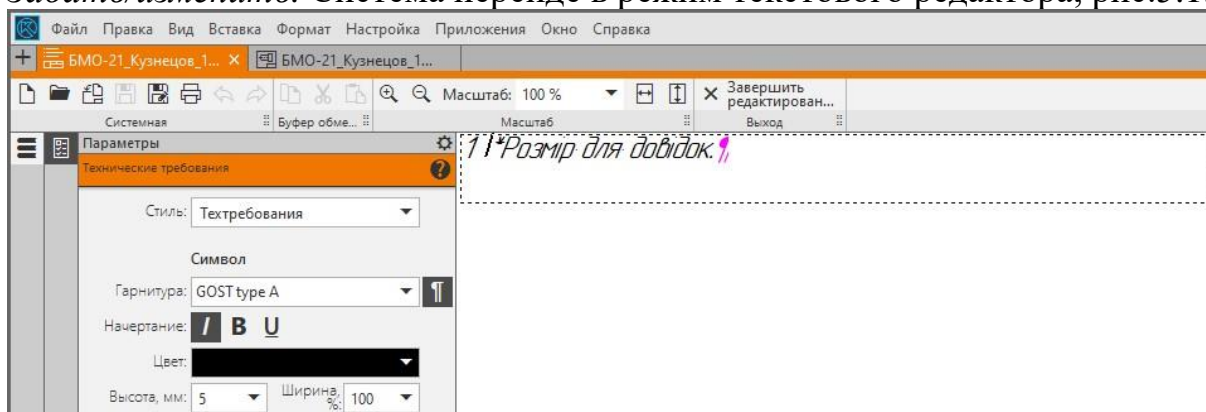



Рис. 5.1. Режим текстового редактора

Для того, щоб вставити знак «*» відкрийте вкладку *Вставка* → *Спецзнак* → *Простановка размеров* → *Звезда с индексом*. Введіть текст з клавіатури «*Розмір для довідок» та натисніть *<Enter>*.

Вийдіть із режиму роботи з технічними вимогами. Для цього натисніть кнопку режиму у вікні документа .

5.2. Для того, щоб розмістити технічні вимоги на кресленику, виконайте команду *Оформление* → *Технические требования* → *Разместить*.

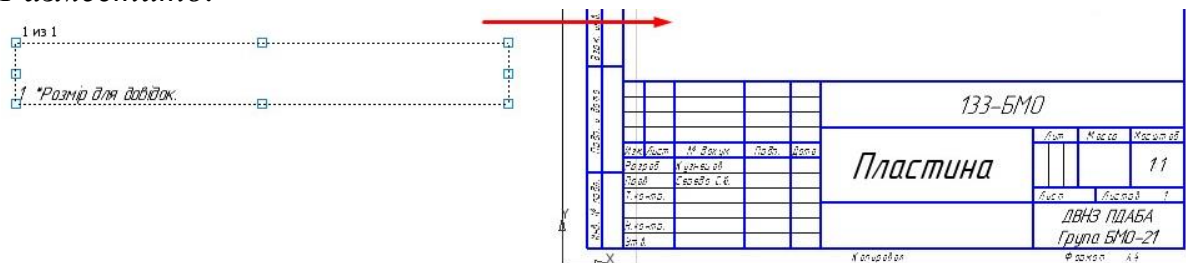



Рис. 5.2. Розміщення технічних вимог на кресленику

Щоб змінити межі технічних вимог, перемістіть характерні точки рамки. Перетягніть технічні вимоги до передбаченого на кресленику місця, рис. 5.2. Натисніть кнопку *Завершить* .

6. Заповнення графі «Матеріал» основного напису

Графу *Матеріал* основного напису, рис. 6.1 заповніть в такій послідовності.

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|--------------------|--------------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------|
| | | | | | <i>133-БМО</i> | | | |
| <i>Изм</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подп.</i> | <i>Дата</i> | <i>Пластина</i> | <i>Лит.</i> | <i>Масса</i> | <i>Масштаб</i> |
| <i>Разраб.</i> | | <i>Кузнецов Е.</i> | | | | | | <i>1:1</i> |
| <i>Проб.</i> | | <i>Середа С.Ю.</i> | | | | | | |
| <i>Т.контр.</i> | | | | | | <i>Лист</i> | <i>Листов</i> | <i>1</i> |
| <i>Н.контр.</i> | | | | | <i>Сталь 10 ГОСТ 1050-2013</i> | <i>ДВНЗ ПДАБА Група БМО-21</i> | | |
| <i>Утв.</i> | | | | | | | | |

Рис. 6.1. Основний напис із заповненою графою *Матеріал*

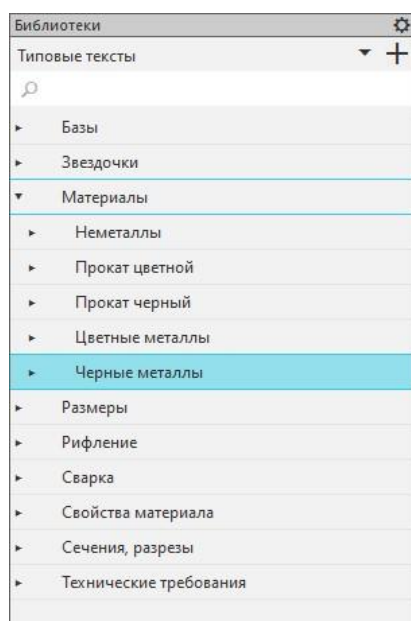



Рис. 6.2. Діалогове вікно *Библиотеки*

6.1. Двічі натисніть ЛК миші у графі *Матеріал* та оберіть з контекстного меню команду *Типовой текст*.


6.2. На екрані відкриється вікно *Библиотеки*, рис. 6.2. У вікні послідовно відкрийте «гілки» *Материалы* → *Черные металлы* → *Стали качественные* та оберіть *Сталь 10 ГОСТ 1050-88*, двічі натиснув на напис.

6.3. Відредагуйте напис на *Сталь 10 ГОСТ 1050-2013*. Натисніть кнопку *Создать объект* . Основний напис кресленника буде закрито із збереженням даних.

7. Друк кресленника

При друкуванні креслеників на принтерах стандарти допускають незначну зміну (зменшення, збільшення) масштабу через технічні обмеження обладнання. Тому кресленики з додатковими штампами та межами аркуша можна зменшувати (підганяти) до полів принтера, тим самим масштаб змінюється на 2%. Щоб кресленик гарантовано розмістився на аркуші повністю, розглянемо приклад обчислення системою масштабу друку автоматично при підгонці загального числа сторінок до значення 1.

7.1. Щоб вивести створений документ на друк, перейдіть до попереднього перегляду зображення. Натисніть кнопку *Предварительный*

просмотр  на панели *Системная*. Якщо на екрані відкрито кілька документів, система виведе діалогове вікно *Открытые документы*, рис. 7.1. Вкажіть ім'я кресленника *БМО-21_Кузнецов_1.cdw*, натисніть *Выбрать*. Система перейде в режим попереднього перегляду виділеного документа, рис. 7.2.

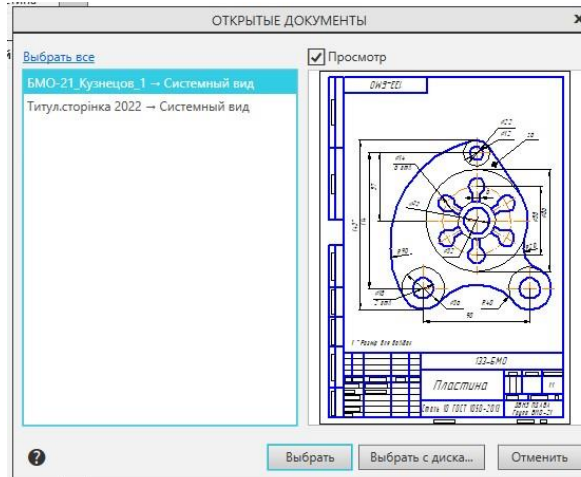


Рис.7.1. Діалогове вікно *Открытые документы*

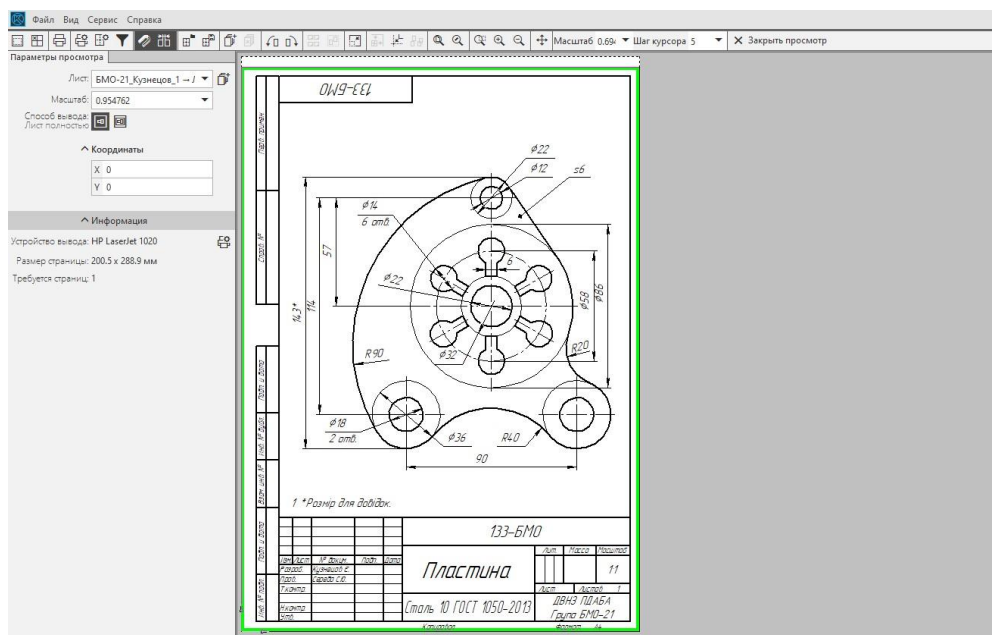


Рис. 7.2. Система в режимі попереднього перегляду виділеного документа

7.2. Щоб вивести документ на певній кількості аркушів (на одному або кількох), скористайтесь командою *Сервис* → *Подогнать масштаб*, рис. 7.3. У діалоговому вікні *Подгонка масштаба листов документов* в рядку *Количество страниц по горизонтали* за умовчанням ви бачите значення 1. При цьому кількість сторінок в іншому рядку (0,9815) та масштаб (0,9548) система обчислить автоматично, натисніть {OK}.

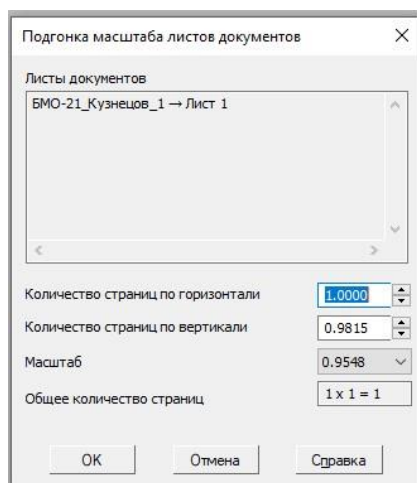



Рис. 7.3. Діалогове вікно

Подгонка масштаба листов документов

7.4. Після того, як документ розміщено найкращим чином, натисніть кнопку *Вывести на печать* , щоб розпочати виведення документа на папір.

Список рекомендованої літератури

1. Коваленко Б. Д. Инженерна та комп'ютерна графіка / Коваленко Б. Д., Ткачук Р. А., Серпученко В. Г. Навч. посіб. – К.: Каравела, 2008. – 512 с.
2. Инженерна графіка: Довідник / В.М. Богданов, А.П. Верхола, Б.Д. Коваленко та ін.; За ред. А.П. Верхоли. - К.: Техніка, 2001. - 268с.: іл.
3. Азбука КОМПАС-3D V15 [Электронный ресурс] / ЗАО АСКОН - 2014. – 492 с. - Режим доступа:
http://edu.ascon.ru/source/info_materials/kompas_v15/Tut_3D.pdf
4. КОМПАС-3 D V17. Руководство пользователя [Электронный ресурс] / ЗАО АСКОН - 2017. – 2919 с. - Режим доступа:
https://kompas.ru/source/info_materials/2018/KOMPAS-3D-v17_Guide.pdf

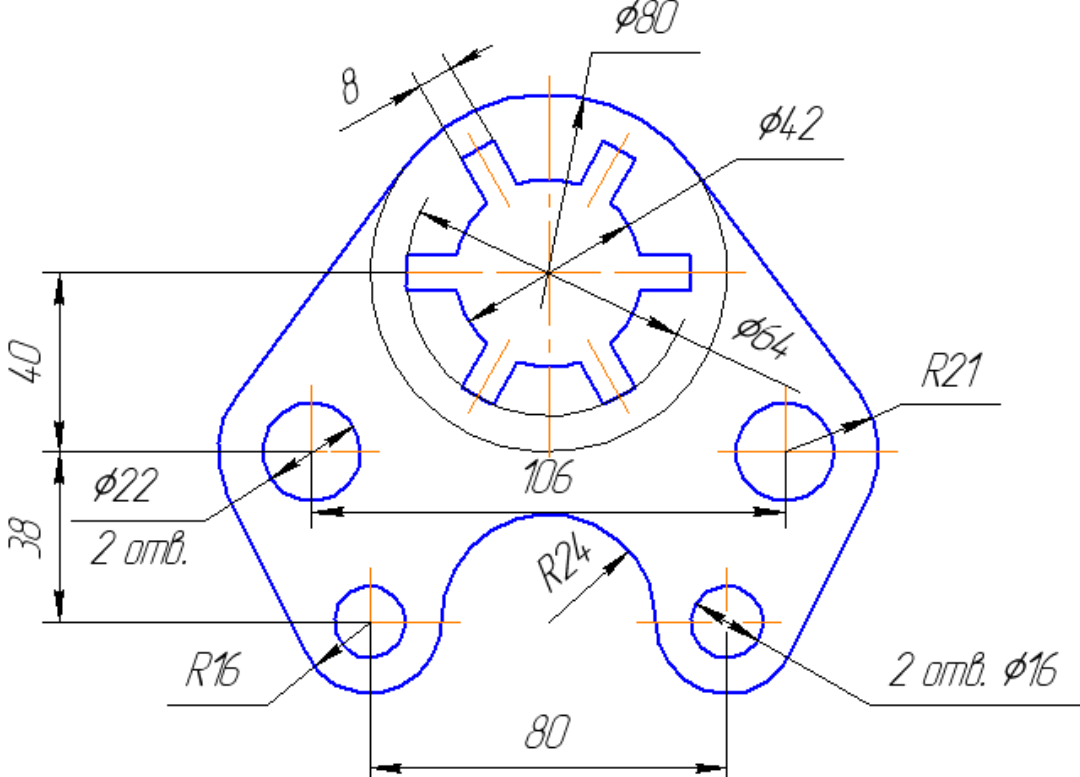
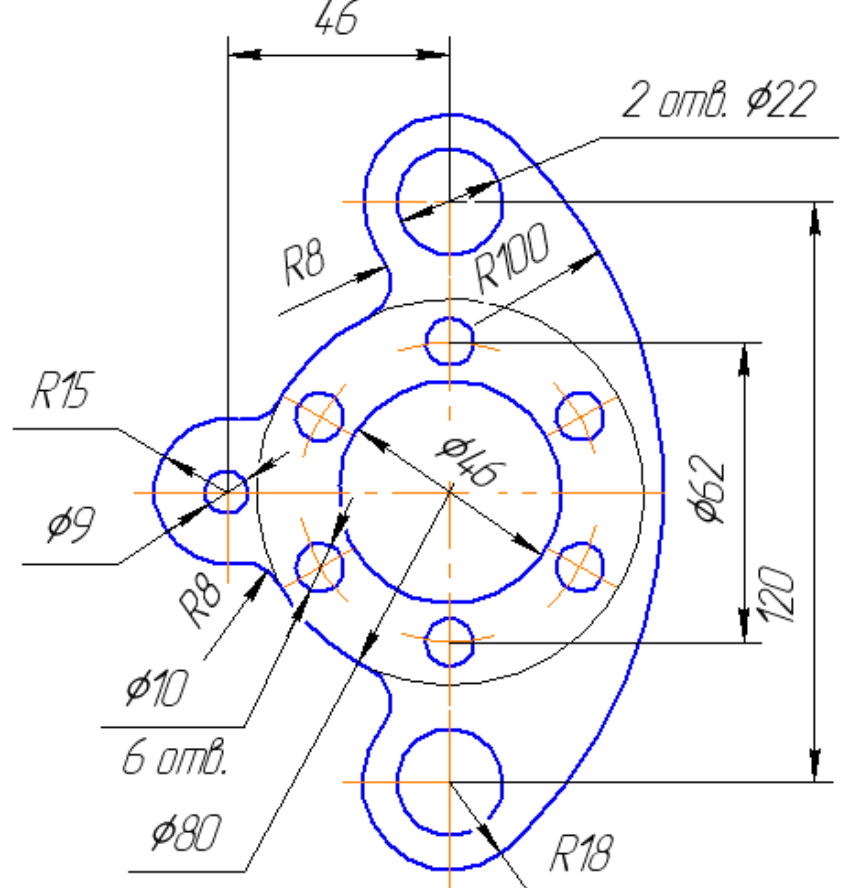
Вихідні дані за варіантами

Таблиця А.1

| № варіанту | Завдання |
|---------------|--|
| 1 | 2 |
| 1 | <p>Technical drawing of a mechanical part for variant 1. The drawing shows a circular top view with a diameter of $\phi 94$. It features a central hole with a diameter of $\phi 36$ and six surrounding holes with a diameter of $\phi 12$. The outer edge has a radius of $R100$. The part has a central neck with a width of 36 and radii of $R9$ and $R10$. The bottom edge has a radius of $R23$ and two 30° chamfers. A diameter of $\phi 64$ is also indicated.</p> |
| 2 | <p>Technical drawing of a mechanical part for variant 2. The drawing shows a top view with a total width of 86 and a height of 75. It features a central hole with a diameter of $\phi 66$ and seven surrounding holes with a diameter of $\phi 10$. The part has a radius of $R66$ at the top and $R12$ at the bottom. The bottom edge has a radius of $R10$ and three holes with a diameter of $\phi 18$. The left side has a radius of $R8$ and a diameter of $\phi 48$. The bottom edge has a radius of $R13$ and a width of 84.</p> |

Продовження таблиці А.1

| | |
|----------------|---|
| <p>1 3</p> | <p>2</p> <p>30° 30°</p> <p>R13</p> <p>R22</p> <p>R12</p> <p>R53</p> <p>20</p> <p>65</p> <p>35</p> <p>7</p> <p>82</p> <p>65</p> <p>$\phi 55$</p> <p>$\phi 64$</p> <p>$\phi 12$ 6 отв.</p> |
| <p>4</p> | <p>R8</p> <p>$\phi 62$</p> <p>$\phi 40$</p> <p>$\phi 8$ 6 отв.</p> <p>65</p> <p>R15</p> <p>R15</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>110</p> <p>3 отв. $\phi 16$</p> |

| | |
|---|--|
| 1 | 2 |
| 5 |  <p>Technical drawing of a mechanical part. The part has a central gear-like structure with a diameter of $\phi 80$ and a thickness of 8. The gear has a pitch diameter of $\phi 42$ and an outer diameter of $\phi 64$. The part has a total width of 106 and a total height of 40. There are four circular features: two with a diameter of $\phi 22$ (labeled "2 отв.") and two with a diameter of $\phi 16$ (labeled "2 отв. $\phi 16$"). The part has rounded corners with radii $R16$, $R21$, and $R24$. The distance between the centers of the two $\phi 16$ holes is 80.</p> |
| 6 |  <p>Technical drawing of a mechanical part. The part has a central hole with a diameter of $\phi 16$ and a total height of 120. The part has rounded corners with radii $R8$, $R100$, $R15$, and $R18$. There are six circular features: two with a diameter of $\phi 22$ (labeled "2 отв. $\phi 22$"), two with a diameter of $\phi 9$ (labeled "2 отв. $\phi 9$"), and two with a diameter of $\phi 10$ (labeled "6 отв. $\phi 10$"). The part has a total width of 46 and a diameter of $\phi 80$ at the bottom.</p> |

| | |
|----------------|---|
| <p>1 7</p> | <p>2</p> <p>32</p> <p>2 отв. $\phi 14$</p> <p>R10</p> <p>$\phi 92$</p> <p>$\phi 76$</p> <p>55</p> <p>$\phi 60$</p> <p>55</p> <p>R14</p> <p>32</p> <p>$\phi 10$</p> <p>8 отв.</p> |
| <p>8</p> | <p>66</p> <p>2 отв. $\phi 16$</p> <p>R18</p> <p>R20</p> <p>R22</p> <p>R22</p> <p>R8</p> <p>54</p> <p>74</p> <p>65</p> <p>$\phi 8$</p> <p>12 отв.</p> <p>$\phi 44$</p> <p>$\phi 60$</p> |

Продовження таблиці А.1

| 1 | 2 |
|----|---|
| 9 | |
| 10 | |

Продовження таблиці А.1

| 1 | 2 |
|----|--|
| 11 | <p>Technical drawing of a circular mechanical part. The drawing shows a circular outer boundary with a diameter of $\phi 90$. A central hole has a diameter of $\phi 50$. There are 12 small holes arranged in a circle with a diameter of $\phi 116$. The part has a width of 132. Radii of $R8$ and $R15$ are indicated. Two holes of diameter $\phi 18$ are located at the bottom corners. The text "12 отв." indicates 12 holes.</p> |
| 12 | <p>Technical drawing of a circular mechanical part. The drawing shows a circular outer boundary with a diameter of $\phi 118$. A central hole has a diameter of $\phi 86$. There are four holes arranged in a circle with a diameter of $\phi 54$. The part has a width of 108. Radii of $R5$, $R8$, $R12$, and $R78$ are indicated. A vertical dimension of 65 is shown. Four holes of diameter $\phi 12$ are located at the bottom corners. The text "4 отв." indicates 4 holes. Angles of 45° are shown at the top corners.</p> |

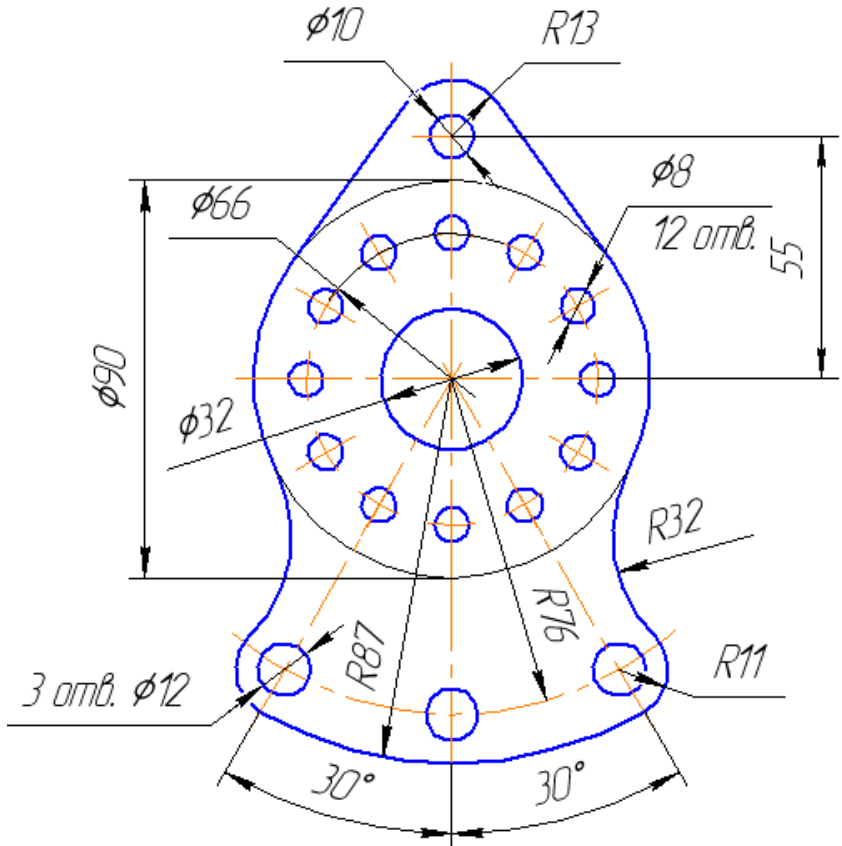
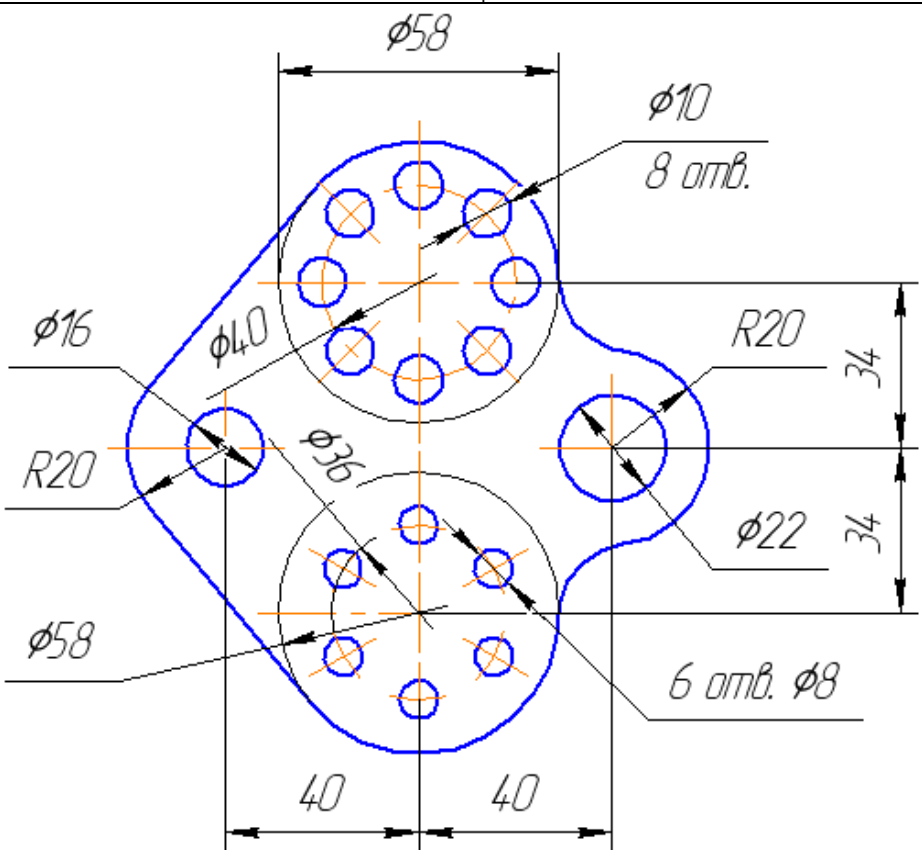
| 1 | 2 |
|----|--|
| 13 | <p>Technical drawing of a circular mechanical part. The drawing shows a central hole with diameter $\phi 42$. There are four small holes with diameter $\phi 10$ arranged in a circle. The part has six radial slots. Dimensions include radii $R75$, $R24$, $R7$, $R63$, and $R12$. A dashed circle with diameter $\phi 80$ is shown. Angles of 30° are indicated at the bottom.</p> |
| 14 | <p>Technical drawing of an irregular mechanical part. The drawing shows a large circular hole with diameter $\phi 60$ and eight smaller holes with diameter $\phi 16$ arranged in a circle. There are also two holes with diameter $\phi 26$ and one hole with diameter $\phi 14$. Dimensions include radii $R26$, $R42$, $R18$, and $R42$. A vertical dimension of 85 and a horizontal dimension of 60 are shown. A distance of 40 is indicated between the center of the $\phi 14$ hole and the center of the $\phi 60$ hole.</p> |

| 1 | 2 |
|----|--|
| 15 | <p>Technical drawing of a mechanical part (Figure 15). The part is a circular component with a central hole of diameter $\phi 52$ and an outer diameter of $\phi 72$. It features a top protrusion with a 45° chamfer and a radius of $R16$. The top protrusion has a diameter of $\phi 16$. The main body has a radius of $R6$ at the top edge and $R55$ for the inner circular section. There are 3 holes of diameter $\phi 16$ and 8 holes of diameter $\phi 10$ arranged in a circular pattern. The inner section has a radius of $R67$. The bottom edge has a radius of $R12$ and a small hole with a radius of $R5$. The overall height is 82 mm.</p> |
| 16 | <p>Technical drawing of a mechanical part (Figure 16). The part is a circular component with a central hole of diameter $\phi 70$ and an outer diameter of $\phi 82$. It features a top protrusion with a diameter of $\phi 28$ and 6 holes of diameter $\phi 8$. The top protrusion has a radius of $R18$. The main body has a radius of $R10$ at the bottom edge and $R7$ for the inner circular section. There are 2 holes of diameter $\phi 18$. The inner section has a diameter of $\phi 48$. The overall height is 72 mm. The bottom edge has a width of 84 mm and a central hole with a diameter of 28 mm and a height of 41 mm.</p> |

Продовження таблиці А.1

| | |
|-----------------|--|
| <p>1 17</p> | <p>2 76</p> <p>$R34$</p> <p>$\phi 32$</p> <p>$R15$</p> <p>2 отв. $\phi 14$</p> <p>$R12$ 50</p> <p>$\phi 54$</p> <p>$\phi 10$</p> <p>9 отв.</p> <p>$\phi 78$</p> <p>42</p> |
| <p>18</p> | <p>$\phi 85$</p> <p>$\phi 50$</p> <p>6 отв. $\phi 8$</p> <p>$R8$</p> <p>$R90$</p> <p>$\phi 68$</p> <p>$R70$</p> <p>$\phi 22$</p> <p>3 отв.</p> <p>$R20$</p> <p>45°</p> <p>45°</p> |

Продовження таблиці А.1

| | |
|----|--|
| 1 | 2 |
| 19 |  <p>Technical drawing of a teardrop-shaped plate. The drawing shows a central circular hole with diameter $\phi 32$. The overall vertical dimension is $\phi 90$. The top edge has a radius of $R13$ and a hole with diameter $\phi 10$. The right side has a radius of $R32$ and a hole with diameter $\phi 8$. The bottom edge has two 30° angles and a radius of $R11$. There are three holes with diameter $\phi 12$ at the bottom, with radii $R87$ and $R76$. There are 12 holes with diameter $\phi 8$ arranged in a circular pattern with a diameter of $\phi 66$.</p> |
| 20 |  <p>Technical drawing of a complex plate. The overall width is $\phi 58$. The top edge has a radius of $R20$ and a hole with diameter $\phi 10$. The right side has a radius of $R20$ and a hole with diameter $\phi 22$. The bottom edge has a radius of $R20$ and a hole with diameter $\phi 16$. There are 8 holes with diameter $\phi 10$ arranged in a circular pattern with a diameter of $\phi 40$. There are 6 holes with diameter $\phi 8$ arranged in a circular pattern with a diameter of $\phi 36$. The overall height is $34 + 34 = 68$. The bottom edge has two 40 segments.</p> |