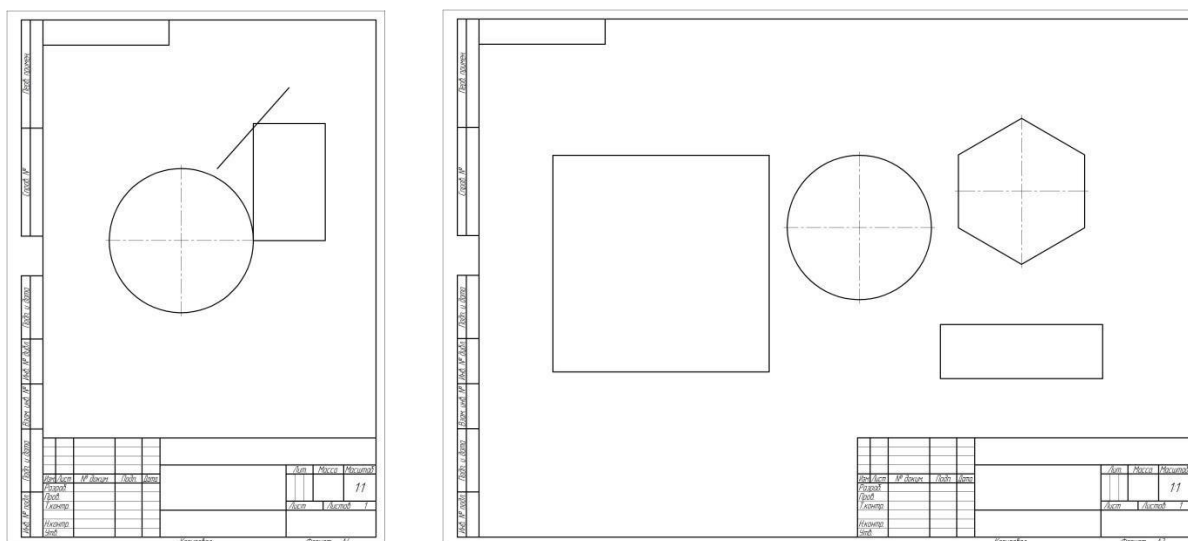


Лабораторна робота № 1

Тема Види файлів, операції з файлами. Побудова примітивів.

Мета Освоїти навички налаштування робочого простору, навчитися створювати графічні примітиви



Послідовність виконання роботи

Завдання № 1. Створити новий документ (формат А4), налаштувати робочий простір (початок локальної системи координат в центрі формату, сітка 5 × 5 мм), викреслити задані примітиви (відрізок, коло, прямокутник, багатокутник та ін.)

1. Створити новий документ, у вікні, вибрати *Чертеж* (рис. 1)

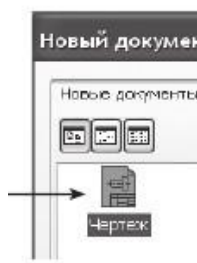


Рис 1

2. Встановити розміри сітки 5.0 × 5.0 і активувати кнопку *Локальная СК* (система координат) (рис. 2).



Рис 2

Знак системи координат помістити в середину листа (рис. 3)

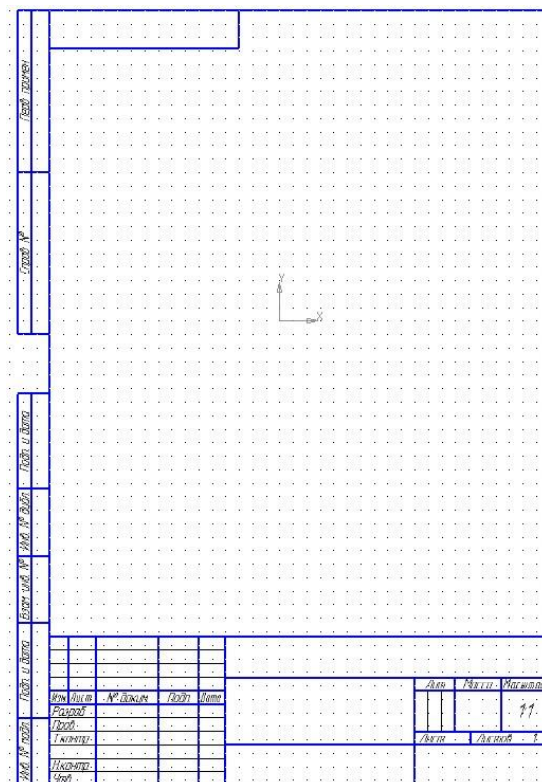


Рис 3

На форматі встановлена сітка у вигляді точок, інтервал між точками по горизонталі і вертикалі становить 5 мм.

3. Побудувати відрізок за заданими координатами кінців відрізка. На *Компактной* панелі вибрати панель *Геометрия* і активувати команду *Отрезок* (рис. 4).



Рис 4

Звернутися до команди *Отрезок* можна через меню *Инструменты-ГеометрияОтрезок* (рис.5).

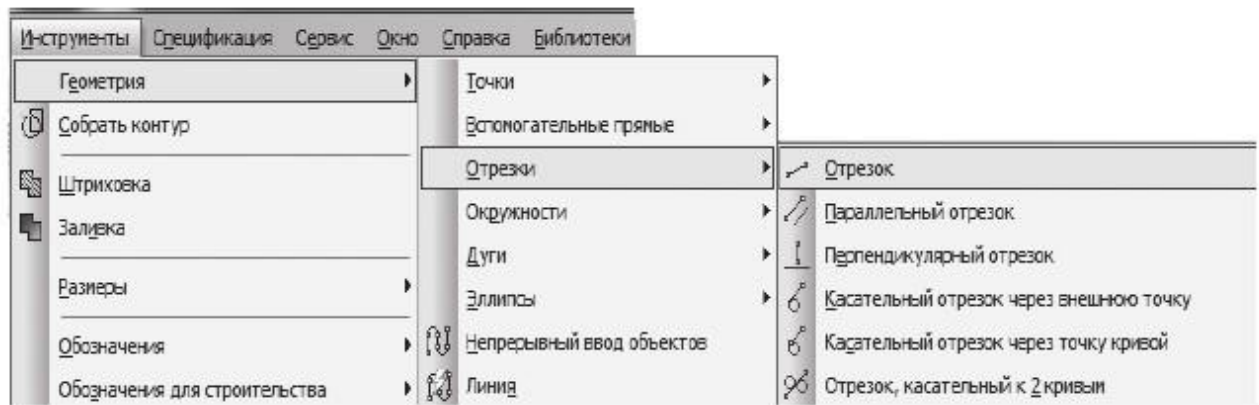


Рис 5

Ввести значения координат первой $T1(20,40)$ та другой $T2(60,85)$ точек в поле панели свойств. Перемещение курсора в соседнее окно здійснюється натисканням клавиши Tab (рис. 6).



Рис 6

Побудова відрізка за координатами початкової і кінцевої точок будується відносно нової системи координат, що знаходиться в центрі обраного формату.

Для завершення роботи команди *Отрезок* натиснути на кнопку *Прервать команду* (рис. 7)

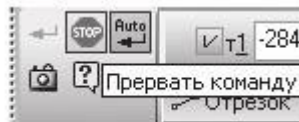


Рис 7

4. Побудувати коло за координатами центру і радіусу. Активувати команду *Окружность* на панели инструментов *Геометрия*.

Ввести значения координат центра кола (0,0) і розмір радіуса R40 (рис. 8).

Для формування осевих ліній активувати піктограму *С осями* в поле панели свойств (рис. 8). Завершити побудова кола можна натисканням клавиші Enter. Вихід з команди *Окружность* такий же, як у команди *Отрезок* - натиснути на кнопку *Прервать команду*



Рис 8

5. Побудувати прямокутник по заданих координатах вершин.

Активувати команду *Прямоугольник* на панелі інструментів *Геометрия*

Ввести координати лівого нижнього кута прямокутника T1(40,0) і правого верхнього кута T2(80,65) прямокутника на панелі властивостей (рис. 9). Завершити побудову прямокутника натисканням клавіші Enter.

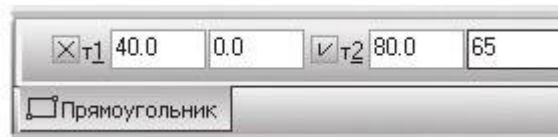


Рис 9 6. Побудувати восьмикутник з центром на початку локальної системи координат радіусом описаного кола 15 мм.

Активувати команду *Многоугольник* на панелі інструментів *Геометрия*

(Рис. 10).



Рис 10

В панелі властивостей (рис. 11) ввести задані параметри багатокутника (кількість вершин 8; вписане коло; координати центру 0, 0; радіус кола 15 мм). Завершити побудову багатокутника натисканням клавіші Enter.

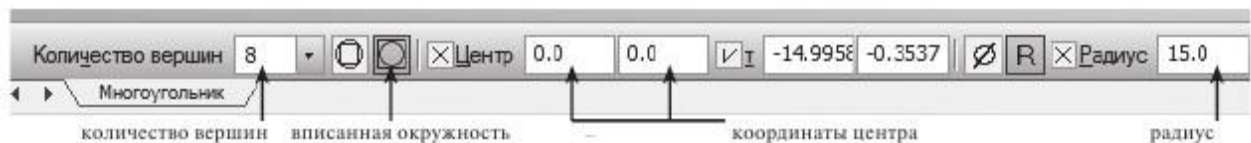


Рис 11

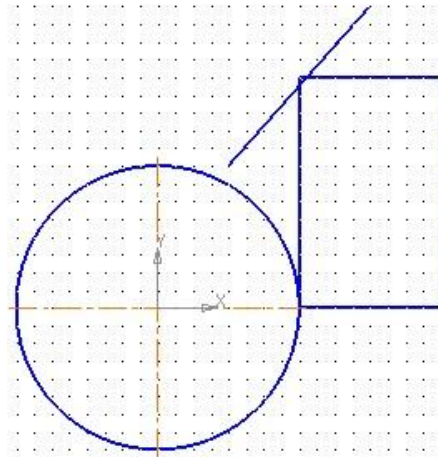


Рис 12

Результат виконаних побудов представлений на рис. 12.

Завдання № 2. Створити новий документ – *Чертеж* (Формат А3, розташування горизонтальне), налаштувати робочий простір (початок локальної системи координат в центрі формату). Викреслити задані примітиви:

- 1) команда *Прямоугольник- По центру и вершине*, побудувати квадрат зі стороною 120 мм; координати центру -60, 0;
- 2) побудувати коло з осями діаметром 80 мм; координати центру 50, 20; 3) побудувати шестикутник з осями (радіус описаного кола 35 мм; координати центра 140, 40);
- 4) побудувати прямокутник висотою 30 мм і шириною 90 мм на вільному місці формату.

Результат виконаних побудов представлений на рис. 13

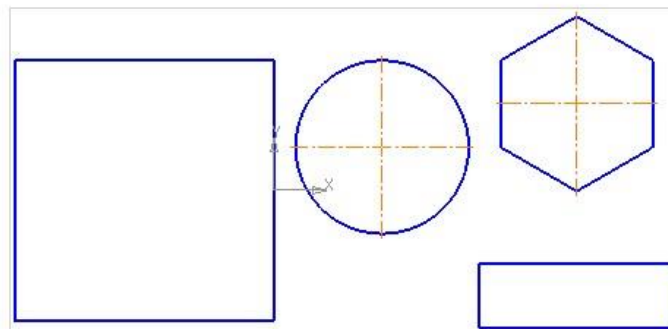


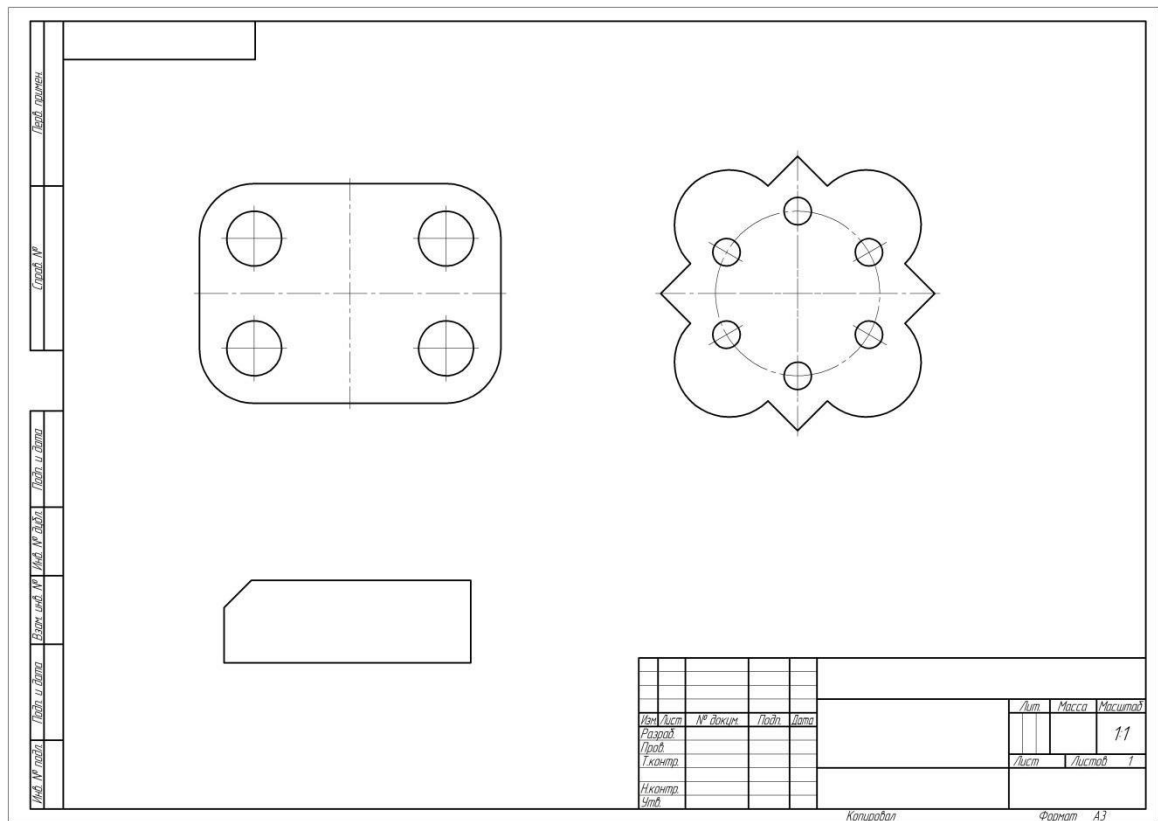
Рис 13

Лабораторна робота № 2

Тема	Редагування та видалення об'єктів
-------------	-----------------------------------

Мета Отримати практичні навички у редагуванні графічних примітивів

Робота виконується на форматі А3.



Завдання № 1. Побудова фаски

1. Побудувати прямокутник висотою 30 мм і шириною 90 мм на вільному місці формату.
2. На лівому верхньому кутку прямокутника побудувати фаску довжиною 10 мм і кутом 30 °. Використовуємо команду *Фаска на углах объекта* (рис. 1)



Рис 1

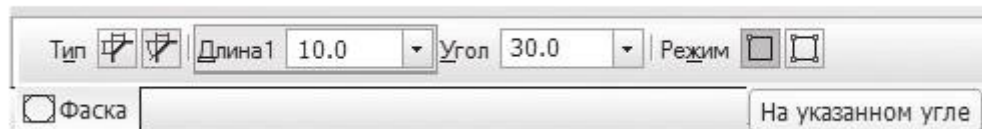


Рис 2

Клацнувши лівою клавiшею миші на верхній стороні прямокутника, ближче до лівого кута, отримаємо фаску заданого розміру (рис. 3).



Рис 3

Завдання № 2. Побудувати типову деталь «Пластина».

1. На панелі *Геометрия* команду *Прямоугольник по центру и вершине*.
2. На Панелі властивостей задати висоту прямокутника 80 і його ширину 110 і включити кнопку *С осями*. Вказати центральну точку прямокутника, натиснувши приблизно в центрі листа (рис.4).

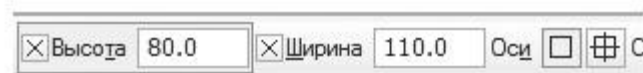


Рис 4

3. Активувати команду *Скругление по углам* і на панелі властивостей задати радіус 20 мм з умовою заокруглення на всіх кутах контуру (рис. 5). Потім наімснути на лінії контуру прямокутника і всі кути останнього скругляються

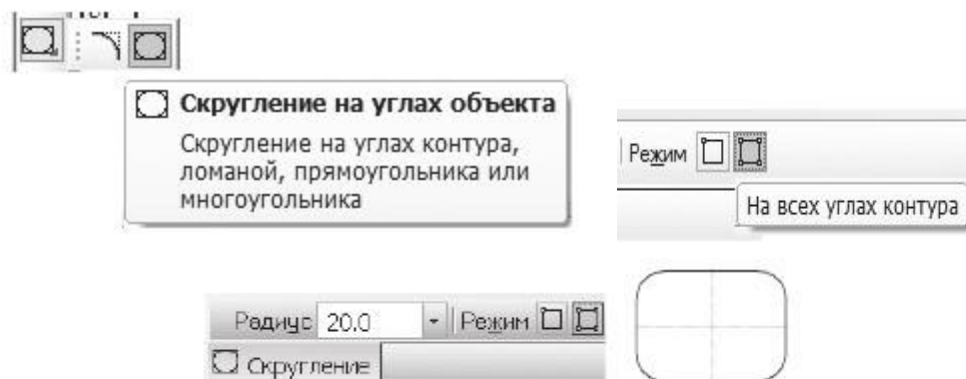


Рис 5

4. Для побудови кіл необхідно визначити положення їх центрів. Активувати команду *Параллельная прямая* (рис. 6) на панелі інструментів *Геометрия*.



Рис 6

5. Побудувати допоміжні паралельні прямі по обидві сторони від вертикальної і горизонтальної осьових ліній деталі на відстані 35 і 20 мм відповідно. Розміри не проставляти (рис. 7).

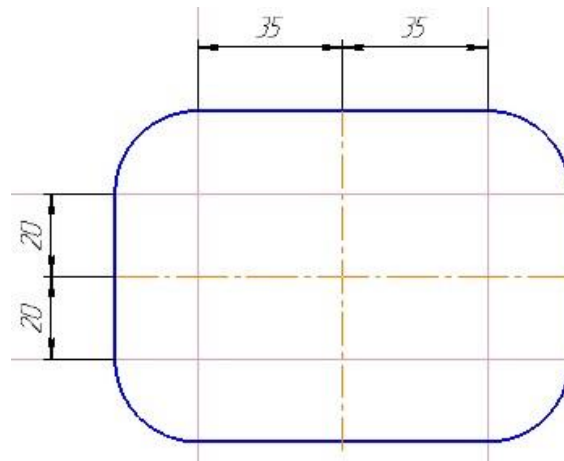


Рис 7

6. Активувати команду *Окружность* (з осями) і побудувати кола радіусом 10 мм. Центри кіл - точки перетину допоміжних ліній. (рис 8)
7. Допоміжні паралельні лінії необхідно видалити: меню *Редактор* → *Удалить* → *Вспомогательные кривые и точки* → *В текущем виде* (рис. 8)

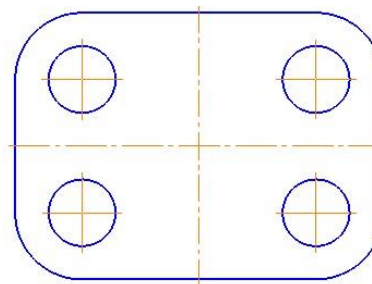


Рис 8

Завдання № 3. Побудувати типову деталь «Кришка». 1. Побудувати правильний квадрат з описаним колом радіусом 50 мм.

Використовуємо кнопку *Геометрия* → *Многоугольник*. Кількість вершин, тип кола (вписане чи описане), координати центру, осьові лінії та тип ліній задаються на панелі властивостей.

2. Із середин сторін квадрату, як із центрів, побудувати дуги радіусом R20.

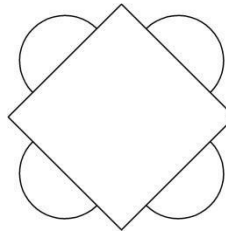


Рис 9

3. Побудувати допоміжні лінії через центри дуг і центр квадрату. 4. Прокреслити осьові лінії для дуг поверх допоміжних ліній, використовуючи прив'язку *Точка на кривой*.
Стерти допоміжні лінії

5. Стерти частини сторін квадрату між кінцями дуг, використовуючи кнопку

Редактирование → *Усечь кривую*

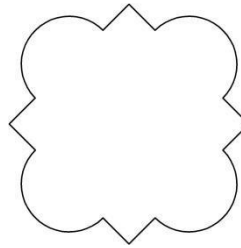


Рис 10

6. Побудувати коло, радіусом 30 мм осьовою лінією Щоб зобразити 6

отворів $\varnothing 10$, можна:

- поділити коло, радіусом 30 мм, на 6 відрізків. Для цього виберіть *Редактор - Разбить - Кривую на N частей* Із отриманих точок побудувати шість кіл R5.
- Або зобразити одне коло R5, виділити його та його осі. На панелі властивостей задати центр кола (у даному випадку кола, що зображене осьовою лінією), кількість копій та режим копіювання. Розміри не наносити

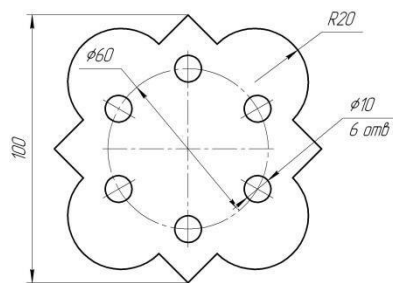


Рис 11

7. Зберегти документ

Лабораторна робота № 3

Тема Оформлення креслення деталі

Мета Отримати практичні навички по оформленню креслень, навчитися використовувати автоматичні режими при заповненні основного надпису

Зразок креслення, що виконується під час лабораторної роботи

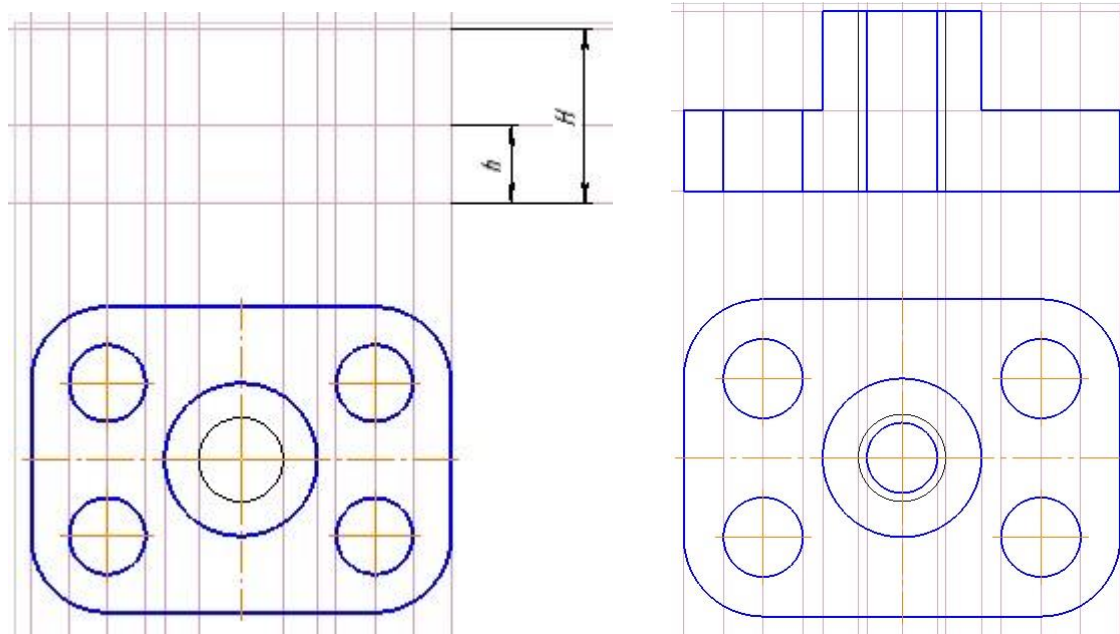
4. Коло діаметром M (зображення різьби) виконується тонкою лінією. Товщину лінії можна ставити до побудови кола або після побудови. Для цього потрібно звернутися до панелі властивостей в розділі *Стиль* або до контекстного меню і вибрати потрібний тип лінії.



5. Для побудови фронтальної проекції деталі (головного виду) необхідно скористатися вертикальними і горизонтальними лініями

6. Побудова контуру головного виду провести за допомогою інструменту

Непрерывный ввод объекта

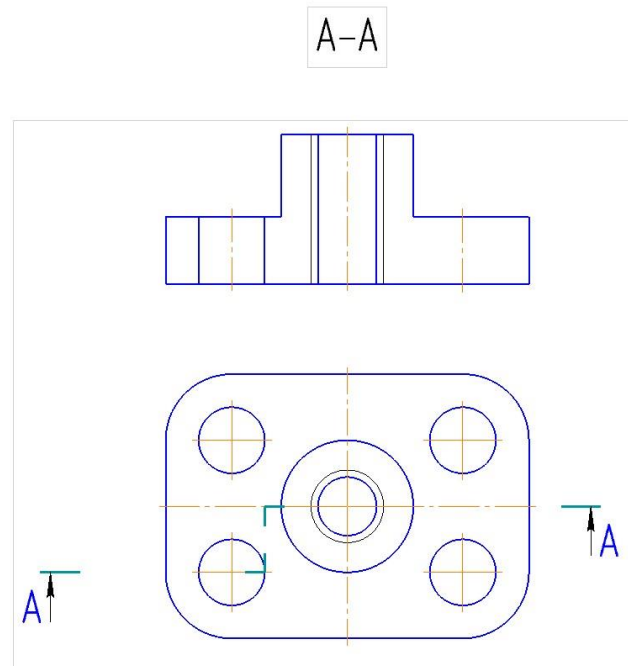


7. На горизонтальній проекції (вид зверху) оформити лінію складного ламаного розрізу, над фронтальною проекцією (над головним видом) виконати позначення розрізу А - А . *Обозначения – Линия разреза.* Вказати першу точку лінії розрізу на кресленні, потім клацнути правою кнопкою миші та вибрати



Завершити побудову лінії розрізу

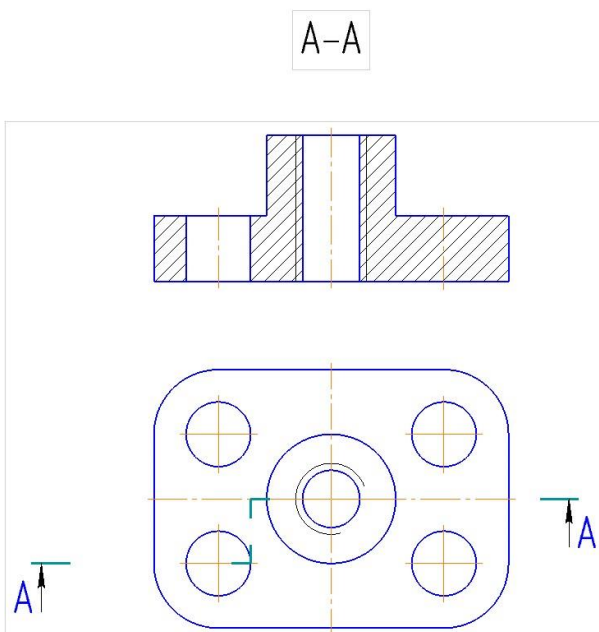
Сложный разрез.



8. Заштрихувати
побудувати осьові лінії.

потрібні області і

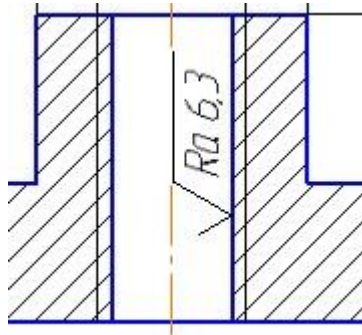
7. Перевірити правильне зображення різьби на горизонтальній проекції (вид зверху). У кола повинна бути видалена 1/4 частина. Це можна зробити за допомогою команд *Разбить кривую* і *Усечь кривую* з панелі Редагування.



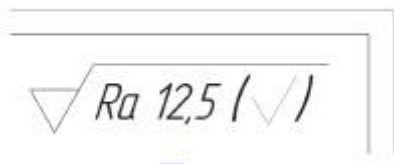
8. Проставити розміри.

9. Вказати шорсткість на різьбовому отворі.

Для цього натиснути *Обозначения – Шероховатость*



Вставка – Неуказанная шероховатость



10. Заповнити основний надпис

При заповненні графі матеріал використати текстовий шаблон. Для цього клацнути мишею на потрібну графу і вибрати *Вставка-Текстовый шаблон...* Послідовно вказуючи на папки *Материалы → Черные металлы → Стали общего назначения*, потрібно вибрати ту марку стали, яка буде внесена в основний напис

11. Варіанти завдань

Матеріал

Матеріал	Варіант
Ст3	1-3
Ст4	4-6
Ст5	7-8
Ст6	10-15

Розміри деталі

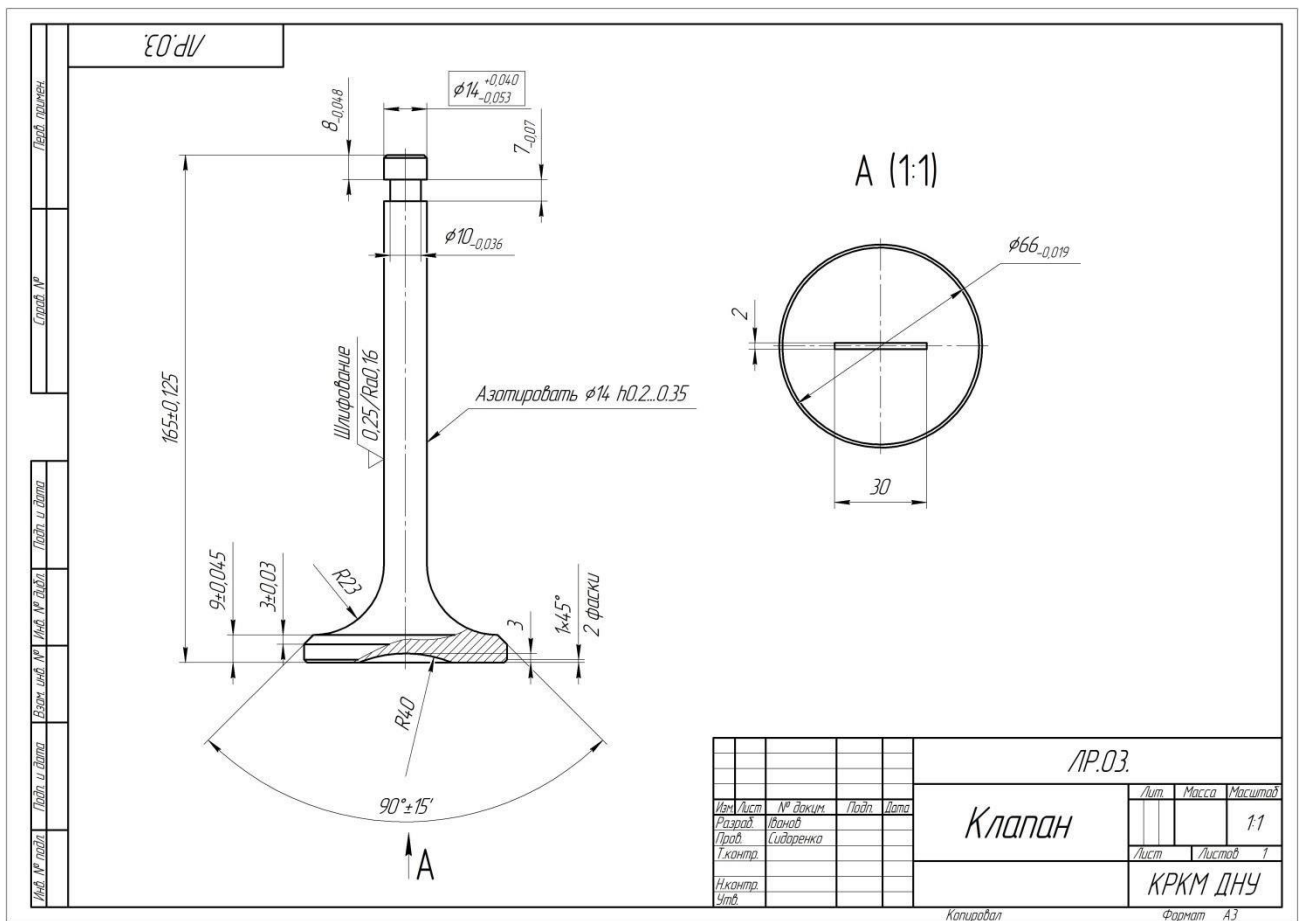
мм	Варіант														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
h	10	15	20	25	30	35	40	35	20	30	10	15	10	15	20
H	40	55	60	55	60	65	60	55	45	50	40	45	40	55	60
M	14	16	18	20	22	24	20	16	18	20	22	20	14	16	18
Ø	25	30	35	38	40	40	38	34	40	40	38	36	25	30	35

Лабораторна робота № 4

Тема Побудова впускного клапану двигуна внутрішнього згорання

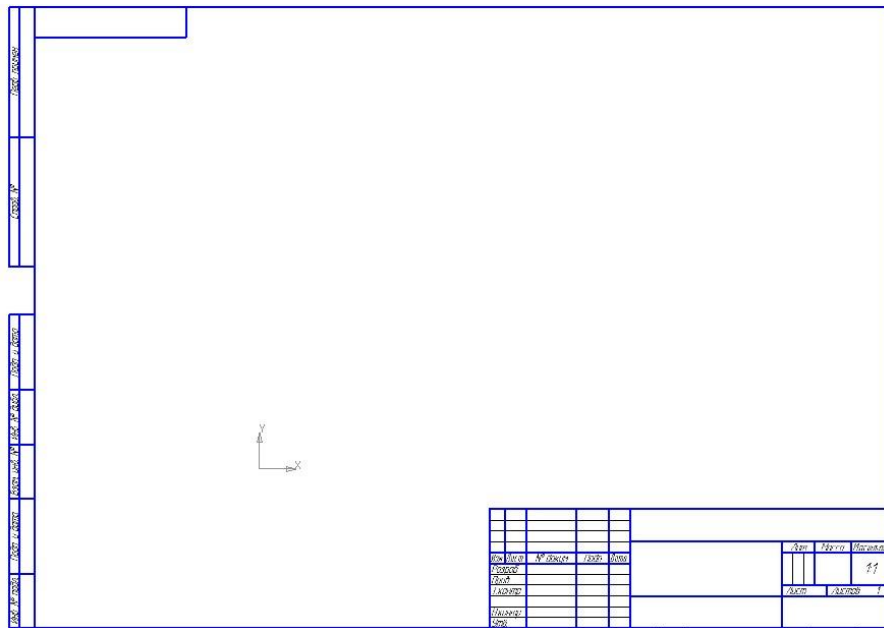
Мета Отримати практичні навички у прийомах роботи з розмірами, позначеннями для машинобудування

Зразок креслення, що виконується під час лабораторної роботи



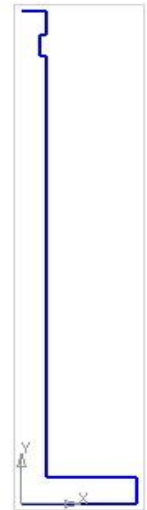
Последовательность выполнения работы

1. Выбрать формат аркуша А3
2. Вставить локальную систему координат



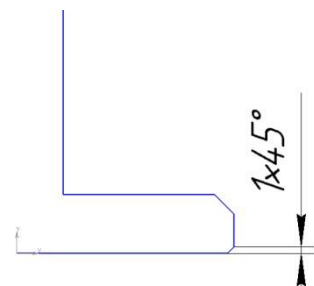
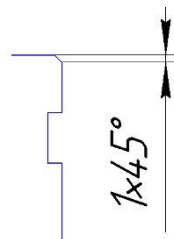
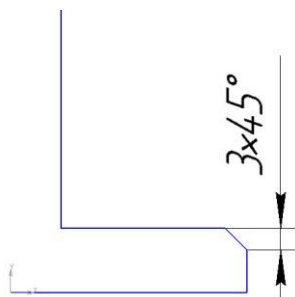
3. Способи вводу геометрії клапану.

Геометрия - *Непрерывный ввод объектов* - шляхом вводу координат точок з клавіатури. На панелі властивостей вибрати *Отрезок*. Першу точку координати (0;0) можна задати за допомогою миші. Далі введіть координати у поле t2 (33;0) і натисніть **Enter**. На екрані з'явиться побудований відрізок. Координати першої точки наступного відрізка задаються автоматично, отже треба ввести тільки координати кінцевої точки у поле t2 та натиснути **Enter**. Введіть наступні координати: (33;9), (7;9), (7;150), (5;150), (5;157), (7;157), (7;165), (0;165). Не забувайте після кожного разу натискати **Enter**. Після вводу натисніть **STOP** (Прервать команду)

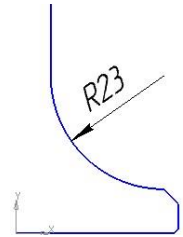


4. Виконання фаски.

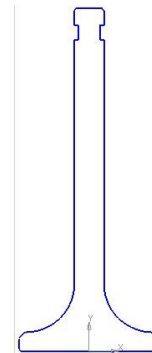
Геометрия — *Фаска*. На панелі властивостей задати довжину 3 та кут 45° та вказати на кресленні суміжні відрізки. Також необхідно виконати фаски $1 \times 45^\circ$



5. Виконання скруглення. *Геометрия - Скругление*. На панелі властивостей задати радіус 23. Вказати на кресленні суміжні відрізки, де повинно бути скруглення.



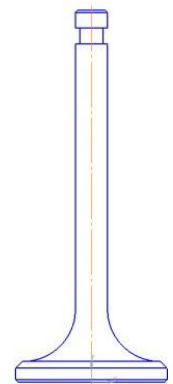
6. Необхідно зробити лиш половину клапана, а іншу побудувати за команди *Редактор - Симметрия*. Для цього необхідно виділити всі натиснути *Редактор - Симметрия*, та вказати вісь симетрії. Натиснути Enter.



допомогою
елементи,

7. Побудова горизонтальних відрізків *Геометрия - Отрезок* 8. Побудова осьової лінії

Проведіть допоміжну вертикальну пряму через центр координат. Використовуючи прив'язку *Точка на кривой* побудувати відрізок та задати його тип лінії (осьова лінія)



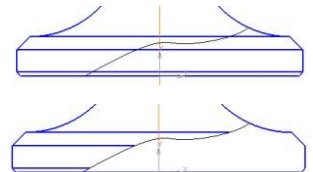
9. Побудова місцевого розрізу

Геометрия – Сплайн по точкам. На панелі властивостей виберіть *Стиль - Для линии обрыва*

Розмістіть точки так, як показано на рис та натисніть Enter.

Видаліть частини кривих , що попадають в область розрізу

Редактор - Удалить - Часть кривой



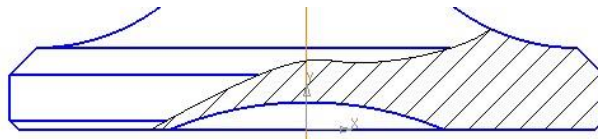
10. Побудова сегменту

Побудуйте коло з центром (0;-37) та радіусом 40 Видаліть непотрібну частину кола



11. Штриховка *Геометрия - Штриховка*.

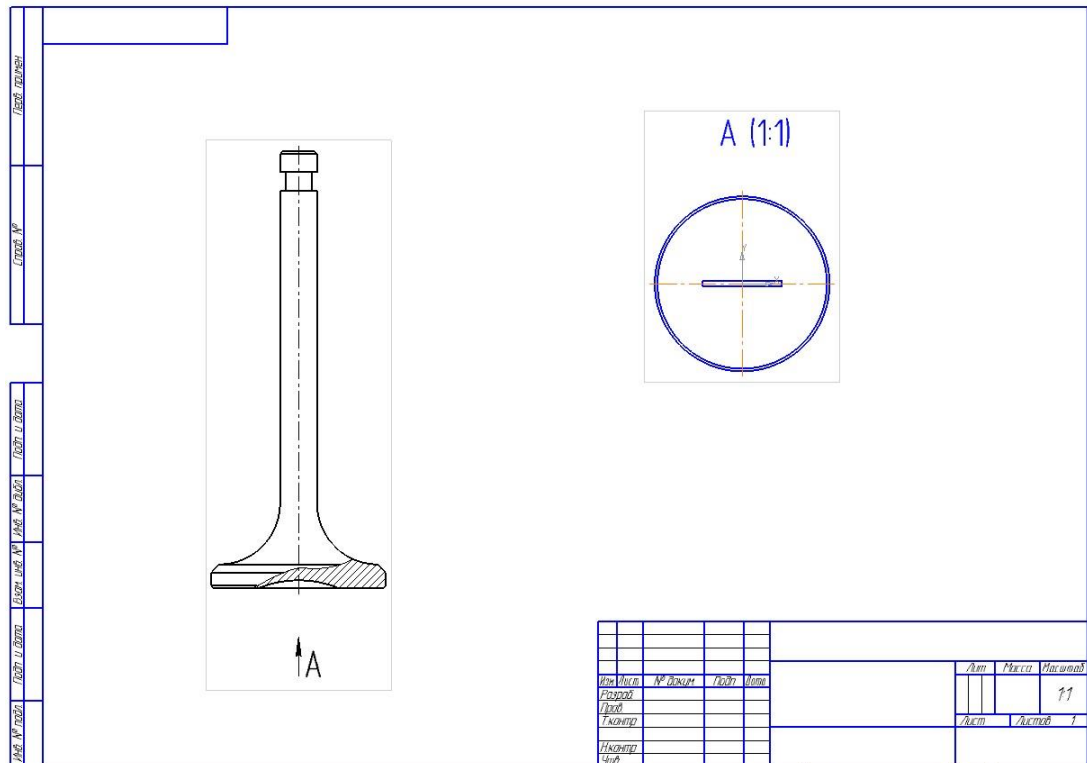
Встановіть на панелі властивостей крок 2, кут 45, стиль *металл*. Навести курсор на область, яка буде заштрихована, натиснути ліву кнопку миші. Натисніть Enter.



12. Створення виду. *Обозначения* - Стрелка взгляда

13. Креслення виду. *Геометрия* - Ввод окружности по центру . Радіус першого кола R32, другого R33

Ввод прямоугольника по центру и вершине. Задати Высота 2 , Ширина 30



14. Проставити розміри на побудовані геометричні об'єкти, активувавши панель *Размеры*.

Для лінійних розмірів на Панелі властивостей задати тип розмірів (похилий, горизонтальний, вертикальний)



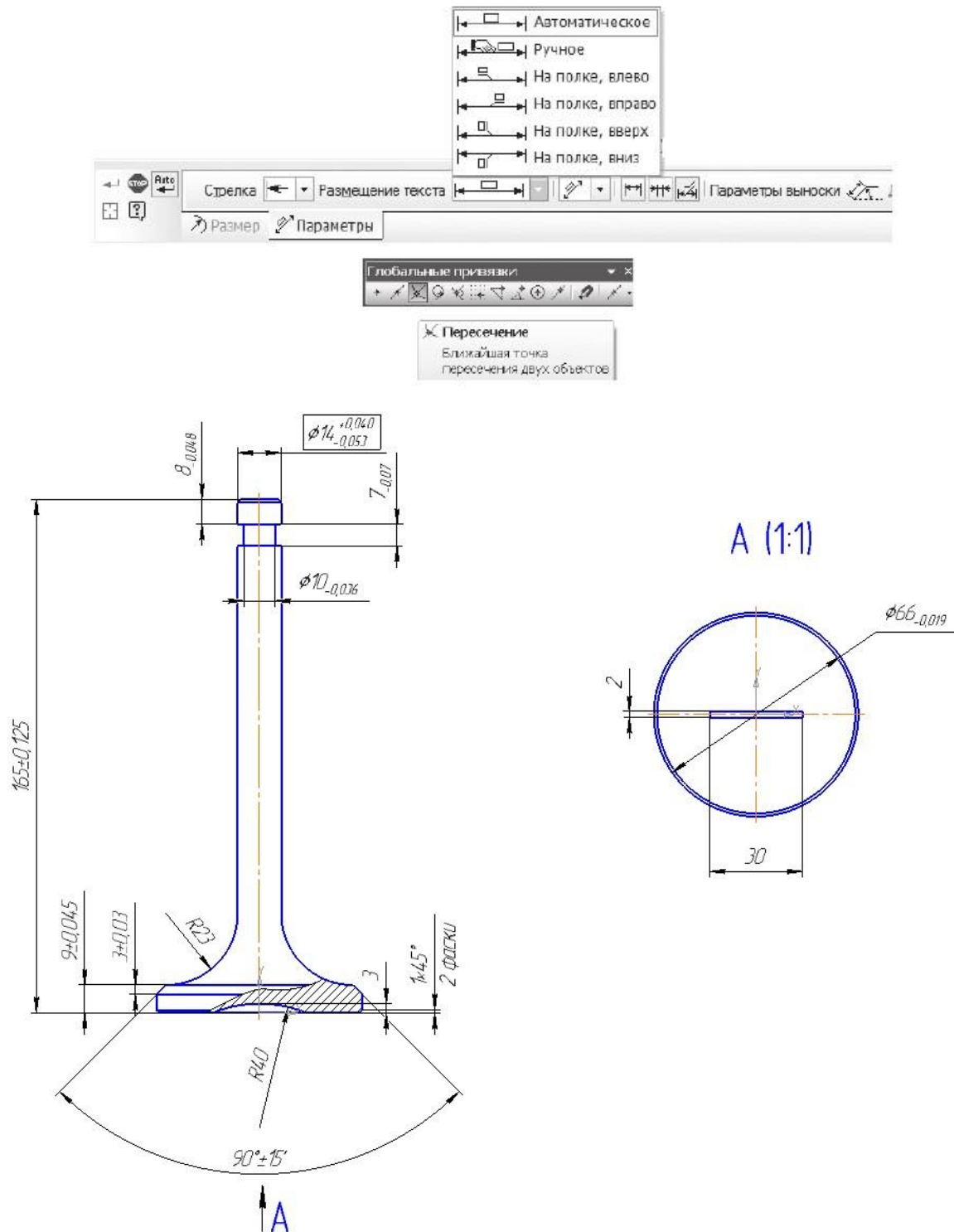
Радіальні розміри також можуть проставлятися після звернення до піктограми *Радиальный размер*, а діаметральні розміри - піктограмі *Диаметральный размер*, кутовий розмір – *Угловой размер*



Розташування розмірного тексту може бути різним. Його положення визначається вибором умов в розділі *Размещение текста*, що відкривається у вкладці *Параметры* для панелі властивостей *Размер*.

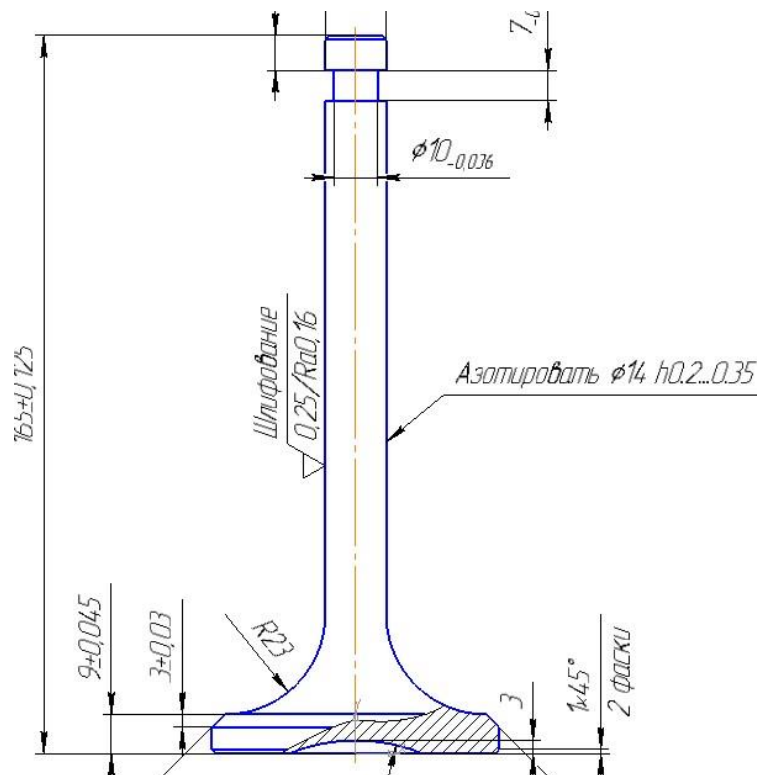
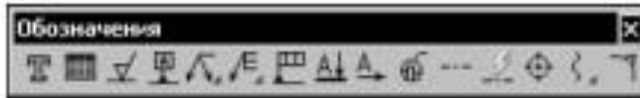
У вкладці *Параметры* можуть також змінюватися варіанти зображення стрілок, їх розташування та ін.

Для підвищення точності простановки розмірів слід активувати глобальну прив'язку *Пересечение*



15. Позначення для машинобудування

Команди простановки позначень для документів, оформлюваних у відповідності з машинобудівними стандартами, згруповані в меню *Инструменты - Обозначения*, а кнопки для виклику команд - на панелі *Обозначения*

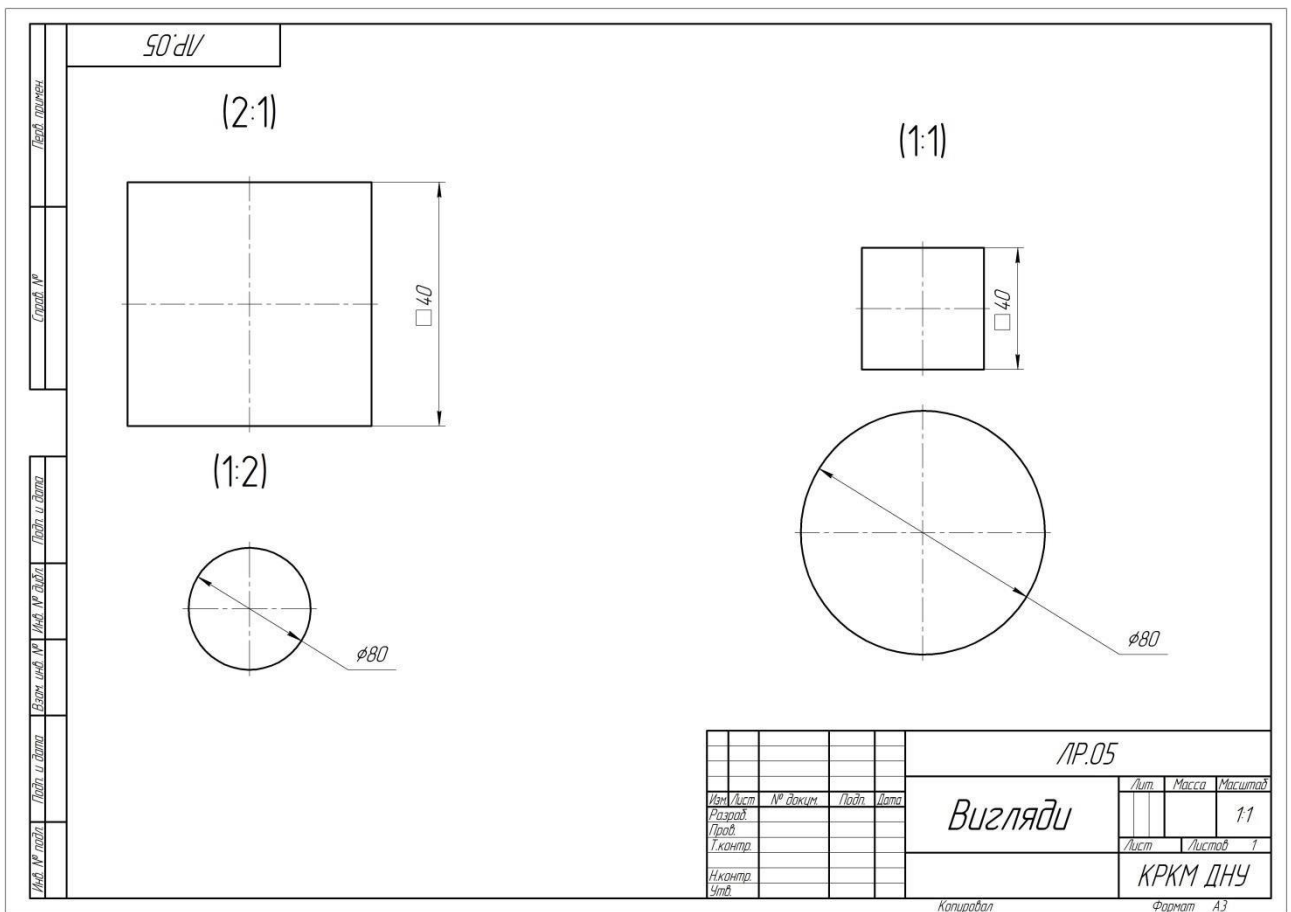


Лабораторна робота № 5

Тема Загальні прийоми роботи з видами

Мета Отримати практичні навички у роботі з видами, навчитися створювати види, змінювати стан видів, управляти параметрами виду.

Зразок креслення, що виконується під час лабораторної роботи



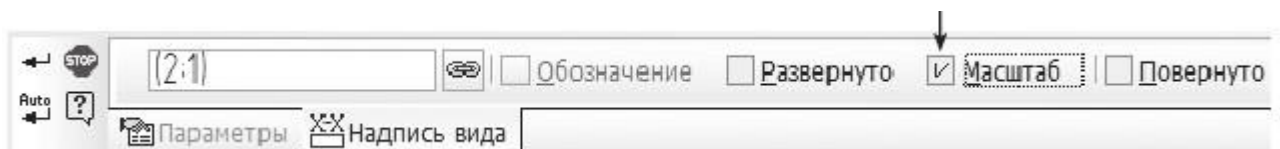
Послідовність виконання роботи

Завдання № 1. Створити види з різним масштабом.

1. Створити новий документ - креслення формату А4.
2. Види – Создать новый вид . Сформувати Вид 1 (М 2: 1, точка виду 80, 200)



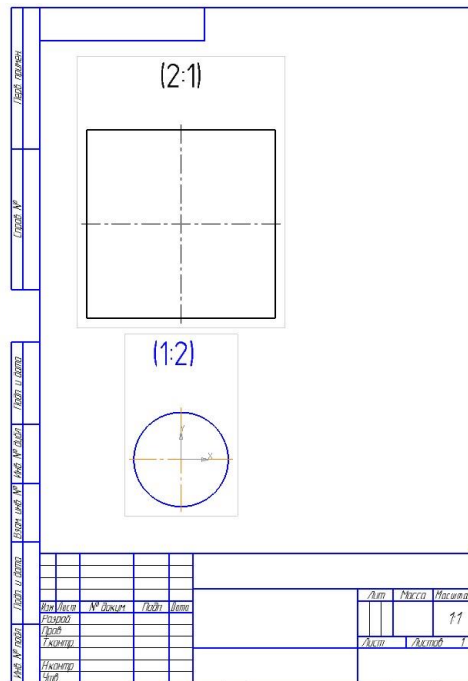
У вкладці *Надпись вида* поставити галочку для масштабу.



3. На створеному вигляді викреслити квадрат з осями, розміром 40 × 40 мм, використовуючи команду *Прямоугольник - По центру и вершине*. Координати центру (0,0). Поставити розмір квадрата 40.

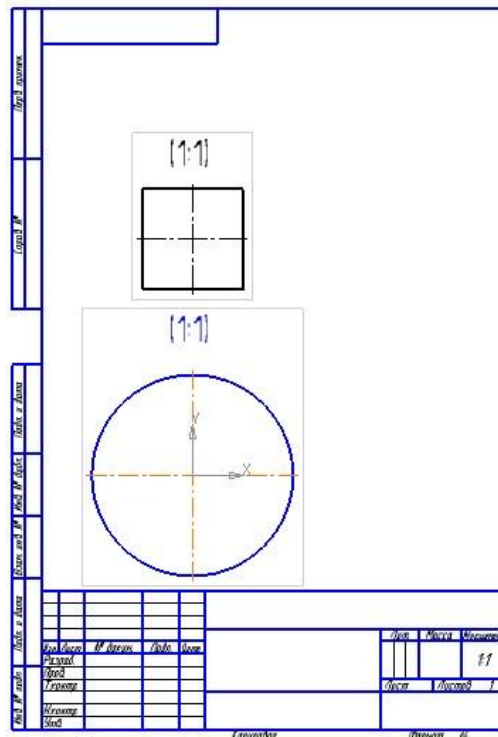


4. Створити Вид 2 (М 1: 2, точка виду 80, 100). У вкладці *Надпись вида* поставити галочку для масштабу.
5. На Виді 2 викреслити коло з осями діаметром 80 мм і координатами центру (0,0). Поставити розмір $\varnothing 80$.

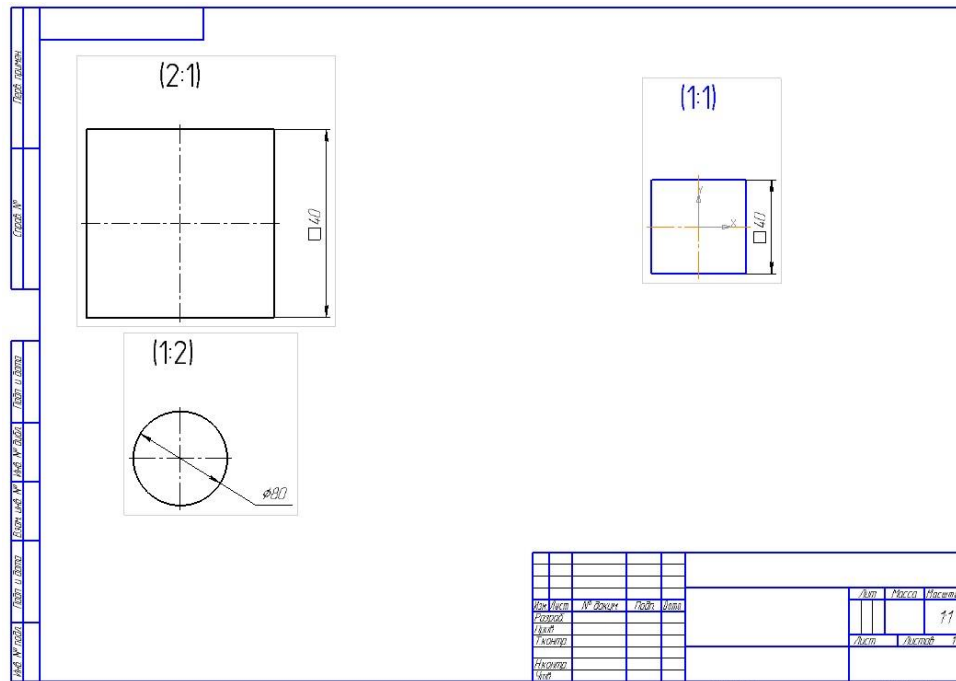


Завдання № 2. Змінити параметр видів.

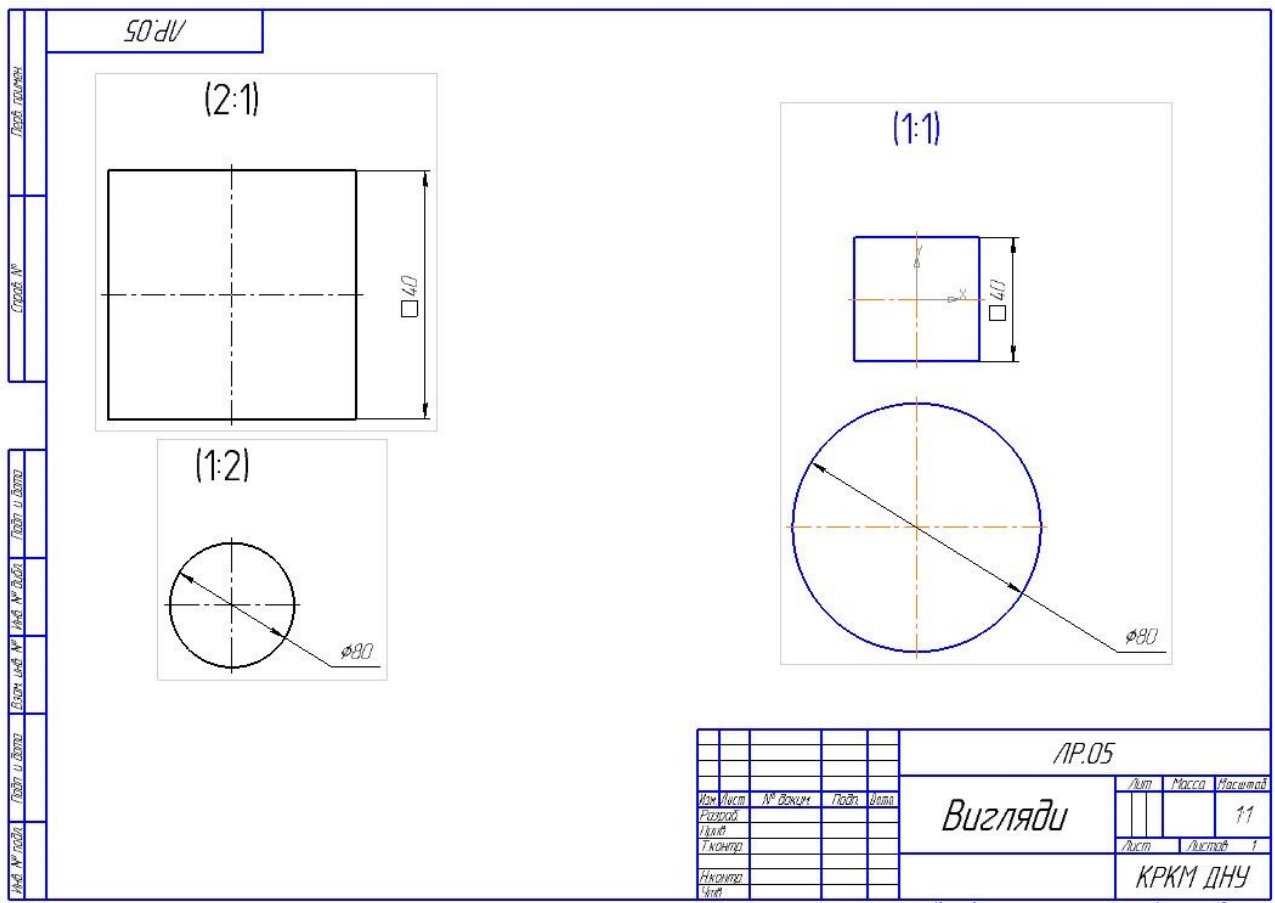
1. Відкрити файл ВИД. Креслення 1. Зробити Вид 1 поточним (двічі клацнути мишею) і змінити його масштаб на 1:1 (меню *Сервис- Параметры текущего вида...*). Зображення квадрата зміниться.
2. Зробити Вид 2 поточним і змінити його масштаб на 1:1. Зображення кола також зміниться.



3. Змінити формат креслення на A3, горизонтально.
 4. Створити Вид 3, М 1: 1, точка виду над основним написом.
 5. Зробити Вид 1 поточним. Проставити розмір для квадрату. Зробити Вид 2 поточним. Проставити розмір для кола.
- Зробити Вид 1 поточним . Виділити прямокутник з розміром. *Меню Редактор - Копировать*. Вказати точку вставки в центрі квадрата.
6. Поточним зробити Вид 3. *Меню Редактор - Вставить*. Помістити квадрат над основним написом.



7. Зробити Вид 2 поточним. Скопіювати коло, потім активувати Вид 3 і вставити на нього скопійований об'єкт

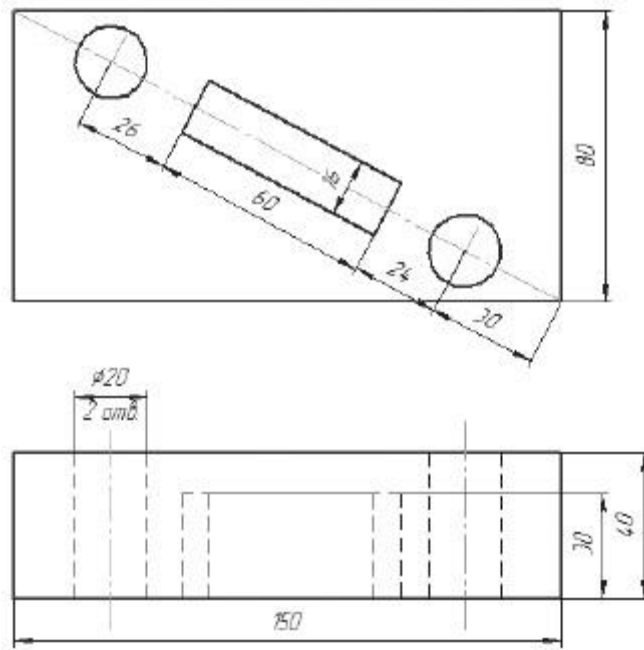


Завдання № 3. Скопіювати види, вставити вид в документ (креслення).

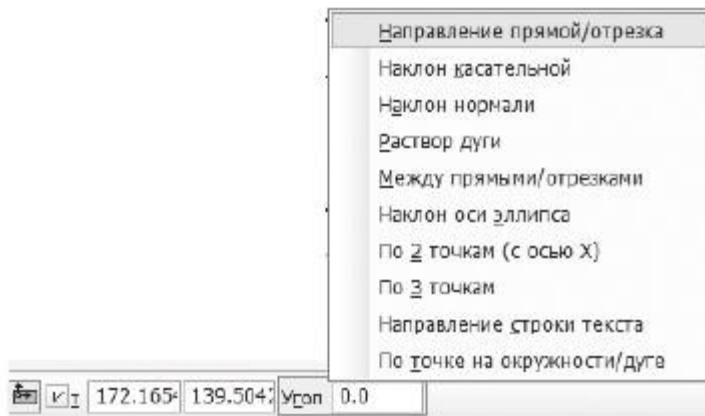
1. Створити новий документ (креслення). Заповнити основний напис - назва деталі «Прямокутник».
2. Виконати налаштування 2 видів (Вид 1, М 1: 2, точка виду: 85, 150; Вид 2, М 1: 1, точка виду: 85, 90).
3. Вид 2 поточний. В даному виді побудувати прямокутник (висота 35 мм, ширина 60 мм, Т1: 0,0). Проставити на прямокутнику розміри.
4. *Меню Редактор – Выделить все. Меню редактор – Копировать* (вказати в лівому нижньому кутку прямокутника точку вставки).
5. Зробити Вид 1 поточним. *Меню Редактор - Вставить*. Вказати базову точку: 0,0. Даний прямокутник буде вставлений в масштабі М 1: 2.
6. Створити новий документ (креслення). У новому кресленні створити вид з масштабом 2: 1, точка виду: 85, 70. Розташувати нове креслення вертикально поруч з першим кресленням *Меню Окно – Мозаика вертикально*
7. Використовуючи запропоновану послідовність копіювання видів, виконати копіювання прямокутника на Виді 2, перейти на друге креслення, вставити прямокутник (базова точка: 0,0; кут 45 °).

Завдання № 4. Створити креслення деталі з похилим розрізом, використовуючи навички побудови розрізів і роботи з видами.

Креслення деталі виконати в двох проекціях, один з видів замінити розрізом, проставити розміри, заповнити основний напис використовуючи автоматичний режим. Умова даного завдання представлена нижче

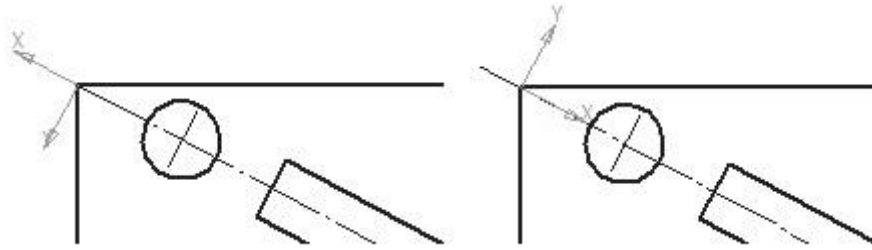


2. Створити Вид 2 з початком координат в правому верхньому куті зовнішнього прямокутника, з віссю Y, перпендикулярній діагоналі прямокутника, і віссю X - уздовж діагоналі прямокутника. Для цього на панелі властивостей виду, у кнопки *Угол*, натиснути правою кнопкою миші, в контекстному меню вибрати *Направление прямой/отрезка*. Клацанням лівої кнопки миші зафіксувати положення початку координат Виду 2 за обраними умовами

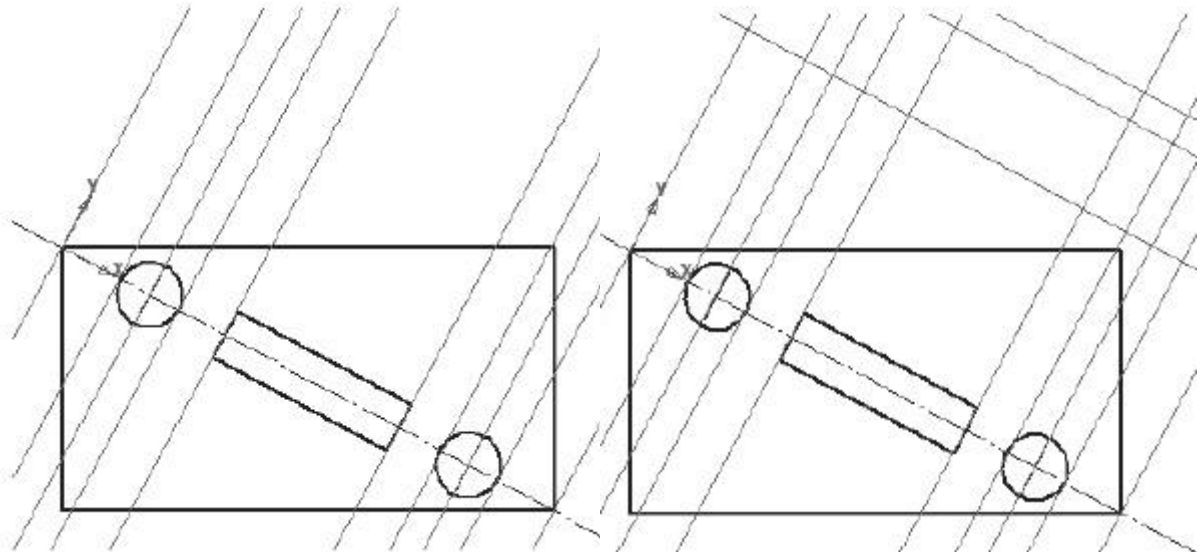


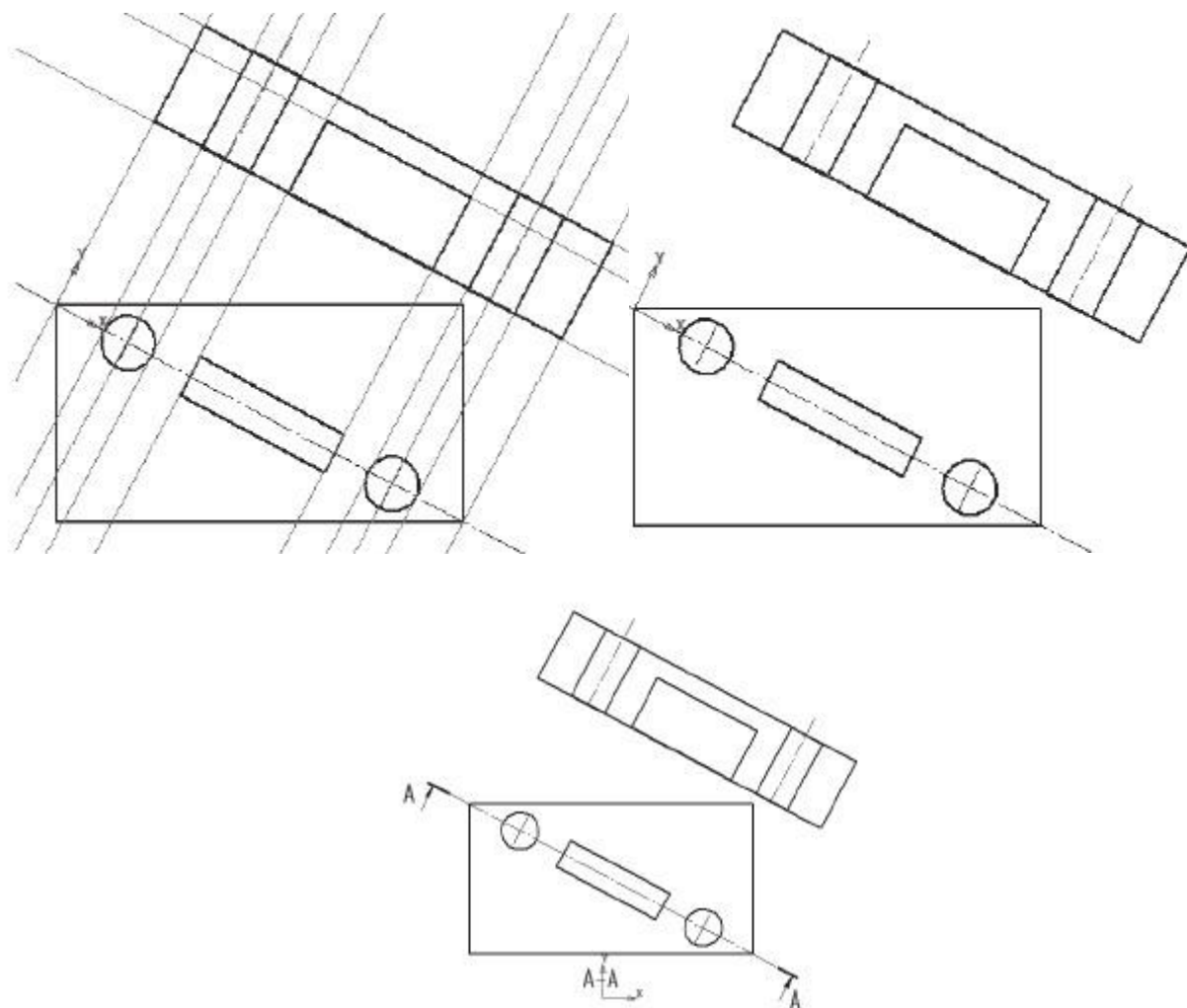
3. Для зручності подальших побудов доцільно змінити напрямок осі Y на 180° . В панелі властивостей Виду 2 значення кута збільшити на 180. Активація панелі властивостей виду можлива після звернення до меню *Сервис* –

Параметры текущего вида



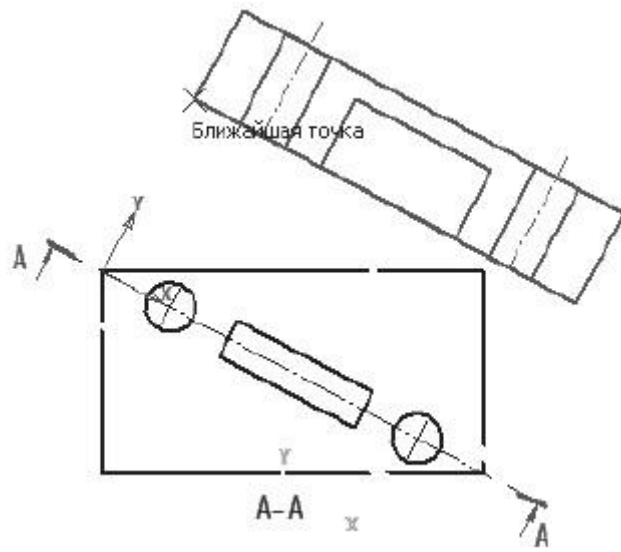
4. За допомогою інструментів *Горизонтальная прямая* і *Вертикальная прямая* виконати попередні побудови на Виді 2
5. Використовуючи різні команди панелі інструментів *Геометрия*, обвести контур зображення розрізу . Видалити допоміжні прямі: меню *Редактор – Удалить – Вспомогательные прямые и точки – В текущем виде*
6. Зробити активним Вид 1. Звернутися до панелі інструментів *Обозначения*. За допомогою команди *Разрез* показати лінію розрізу зі стрілками і позначити розріз *A-A* нижче зображення головного виду . Відразу після створення лінії розрізу автоматично запуститься команда нового виду (Вид 3).



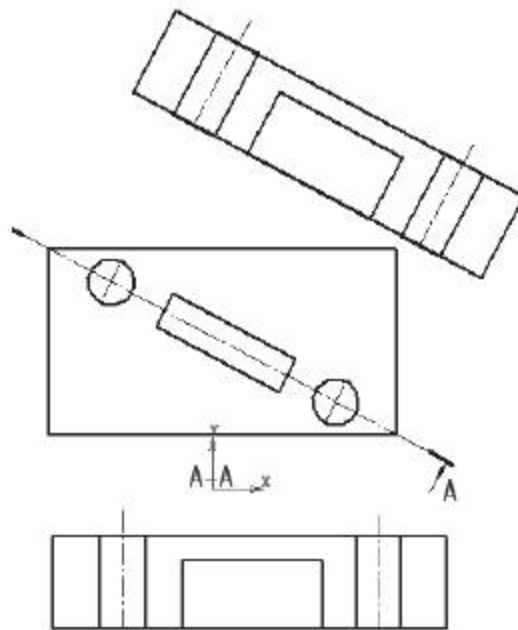


7. Активувати Вид 2, меню *Редактор – Выделить все* ($\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle A \rangle$). Всі елементи виду змінять колір. Скопіювати всі зображення в буфер обміну: меню *Редактировать – Копировать* - з'явиться значок початку координат, клацнути лівою клавiшею миші в нижньому лівому кутку прямокутника (прив'язка

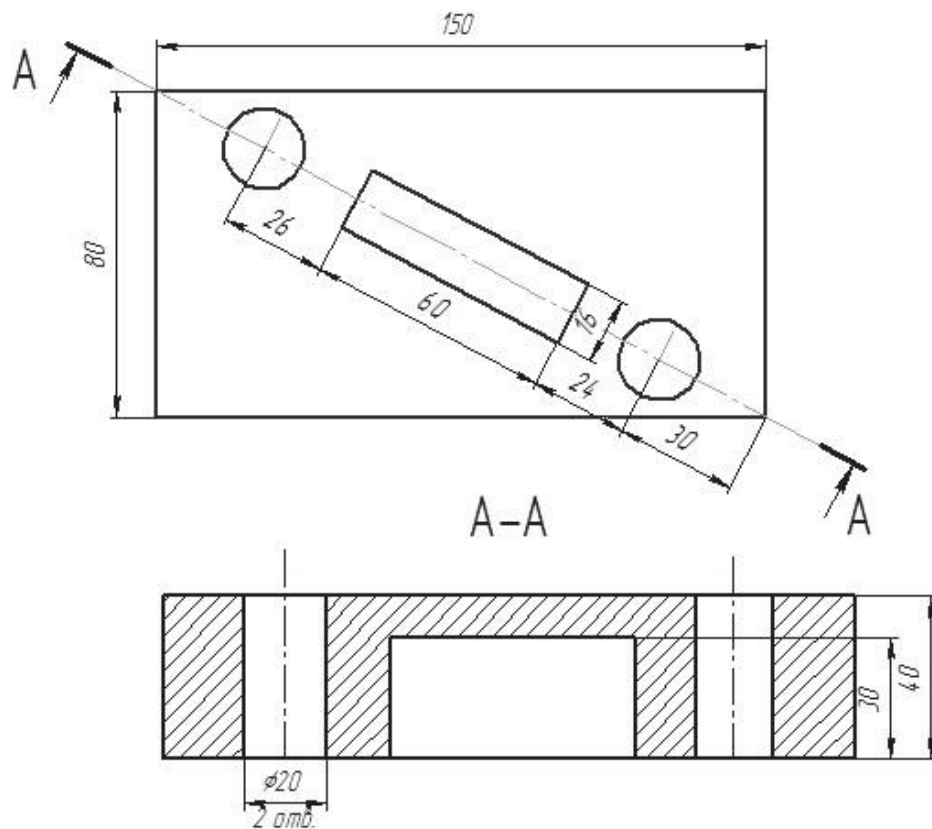
Ближайшая точка)



8. Зробити активним Вид 3. Вставити зображення розрізу з буфера обміну: меню *Редактировать - Вставить*.



9. Виконати штриховку і проставити розміри на розрізі (активний Вид 3). Проставити розміри зображення головного виду деталі (активний Вид 1), видалити всі побудови на Виді 2



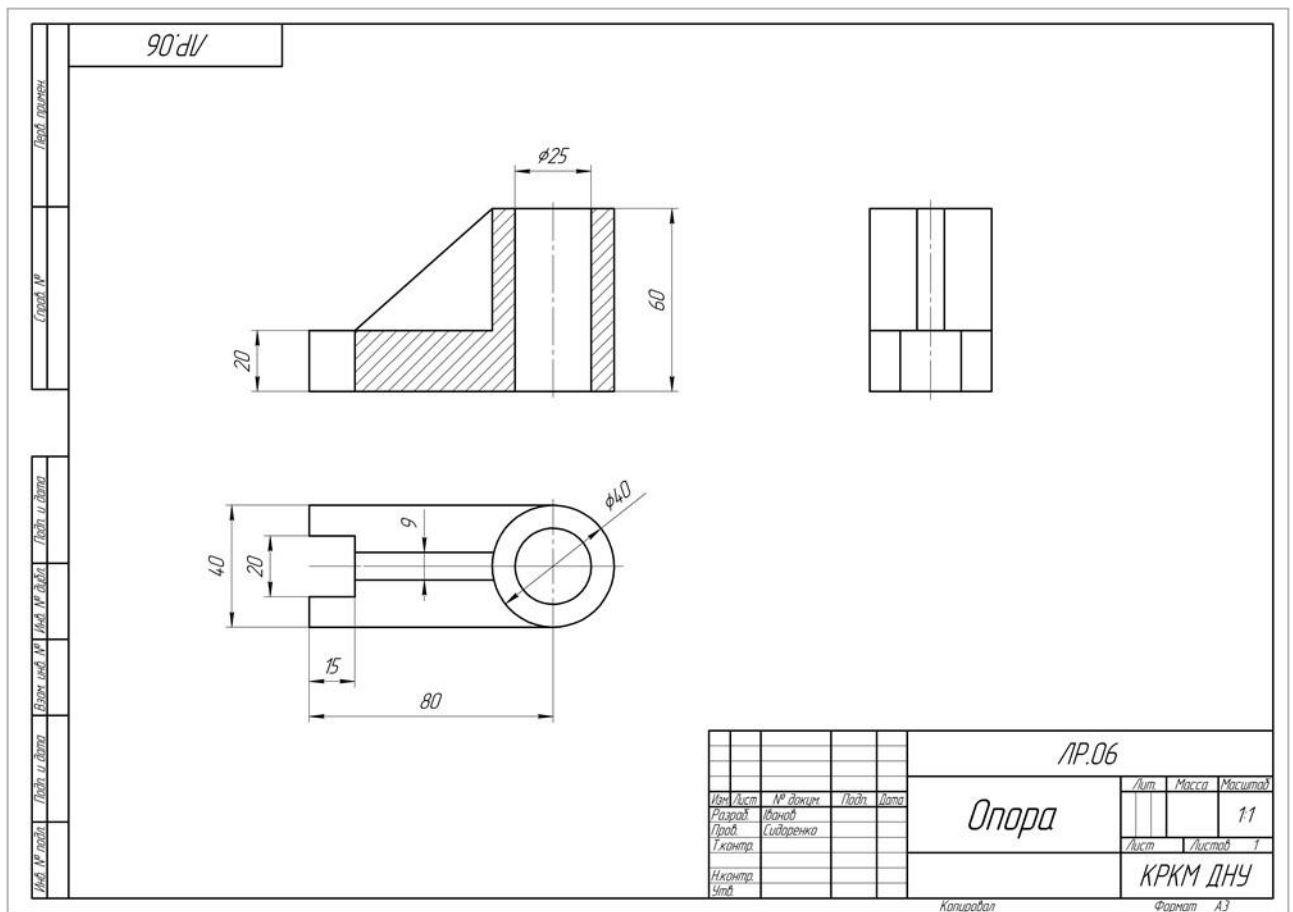
10. Завершити оформлення креслення простановкою незазначеної шорсткості і заповненням основного напису.

Лабораторна робота № 6

Тема Робота зі слоями

Мета Отримати практичні навички у роботі зі слоями, освоїти послідовність виконання графічних робіт з використанням слоїв.

Зразок креслення, що виконується під час лабораторної роботи



Послідовність виконання роботи

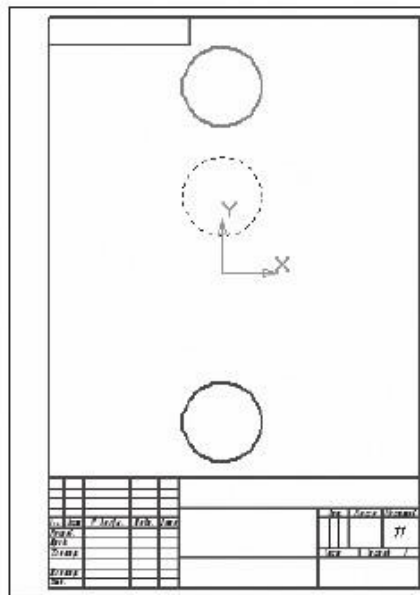
Завдання № 1. Створити графічні роботи з формуванням видів і слоїв.

- Створити новий документ - креслення, в ньому - довільний вид з назвою Новий вид і масштабом 1: 2.
- Викликати *Менеджер документа* для активного виду і за допомогою кнопки *Создать слой* сформувати три нових слої на кресленні. При бажанні можна змінити назви. Тепер в новому вигляді присутні чотири порожні слої (включаючи системний).
- Побудувати на кожному слої по колу радіусом 40 мм так, щоб кола різних шарів не перетиналися між собою. Для цього слід по черзі перемикатися між слоями, вибираючи їх в списку *Состояние слоев*.
- Викликати *Менеджер документа* (для поточного виду) і виконати наступні дії:
 - для першого слоя (нульовий по номеру) змінити колір, яким він буде відображений в неактивному стані. Для цього використати список, що розкривається зі стандартним набором кольорів у колонці Колір;

- 2) другий слой перевести в фоновий стан, для чого достатньо клацнути на зображенні замка в колонці *Активность*;
- 3) третій слой зробити погашеним, клацнувши кнопкою миші на зображенні лампочки в колонці *Видимость* (лампочка при цьому змінить свій колір з жовтого на синій);
- 4) четвертий слой залишити без змін і, якщо він не поточний, зробити його поточним. Для цього досить клацнути на значку в колонці *Статус*. Поточний слой відзначається червоною галочкою.

Верхнє коло відображається червоним кольором і відповідає активному, але не поточного слою. Коло під ним знаходиться на фоновому слої і відображається тонкої пунктирною лінією (хоча коло створена стилем лінії Основна). Третє коло взагалі невидиме, так як лежить на погашеному слої, а останнє коло відображається, і знаходиться на активному поточному слої креслення. Застосування слоїв ідентично використанню кальки при ручному кресленні на кульманах.

Розбиття фрагмента або виду креслення на слої не є обов'язковим для користувача. При створенні нового фрагмента або виду креслення в ньому автоматично формується слой з номером 0, в якому можна відразу починати роботу.



Завдання № 2. Освоїти послідовність виконання машинобудівних креслень з використанням слоїв.

1. Створити новий документ (<Ctrl> + <N>) - креслення.
2. Налаштувати параметри документа: меню *Сервис - Параметры*.

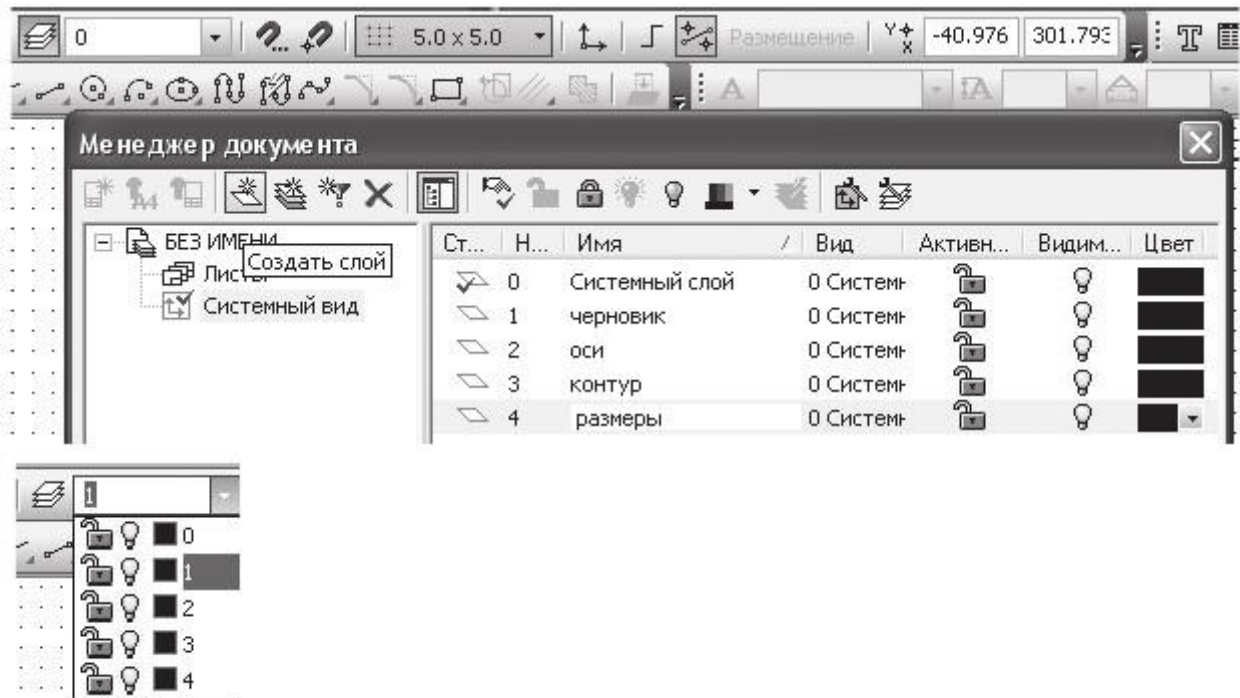
У діалоговому вікні відкрити розділ *Параметры первого листа*.

Вибрати формат А3 в горизонтальному положенні і основний напис *Чертеж констр. Первый лист ГОСТ 2.104-68*.

3. Встановити сітку (<Ctrl> + <G>) з розмірами 5×5.

4. Виконати настройку слоїв, звернувшись до піктограми *Состояние слоев*.

У вікні *Менеджер документа* натисканням кнопки *Создать слой* сформувати слої креслення (черновик, осі, контур, размеры)



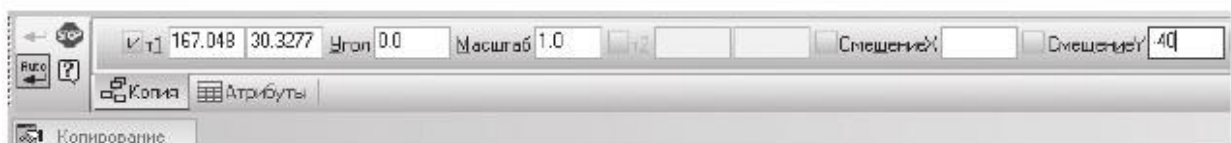
5. Зробити активним перший слой (черновик)

6. Побудувати *Горизонтальную прямую* в нижній частині формату.

7. Зробити копії *Горизонтальной прямой* на відстані 40, 20, 60 (60 - висота деталі, 20 - відстань між головним видом і видом зверху, 40 - ширина деталі). Розмножити горизонтальні прямі за допомогою команди *Копирование*, розташованої на панелі інструментів *Редактирование*

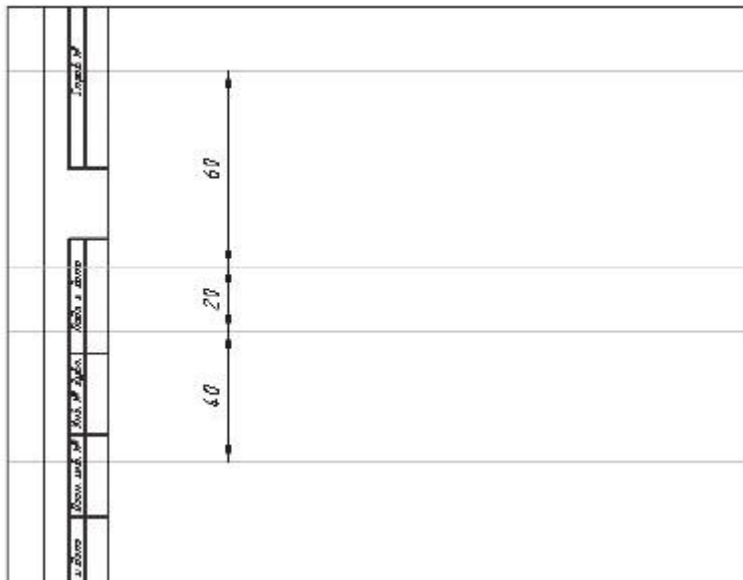


Для отримання копій на потрібній відстані від початкової прямої задаються параметри у вікні *Смещение Y* (40, 20, 60)

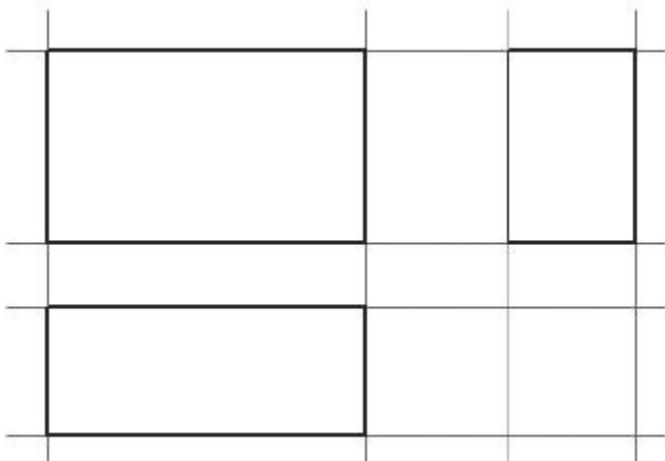


На рисунку показані розміри тільки для розуміння правильного розташування горизонтальних ліній.

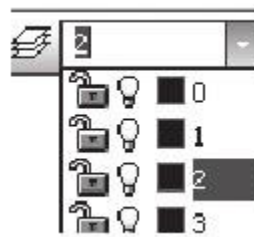
8. Аналогічно побудувати вертикальні лінії. При побудові копій вертикальних ліній задається *Смещение по X*: 100, 45 і 40 мм (100 - довжина деталі, 45 - відстань між головним видом і видом збоку, 40 - ширина деталі).



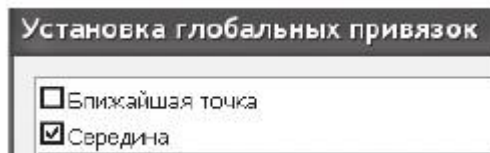
9. Викреслити габаритні прямокутники для головного виду, виду зверху і виду зліва, використовуючи побудовані вертикальні і горизонтальні лінії. Точність побудови забезпечити активацією об'єктної прив'язки *Пересечение*



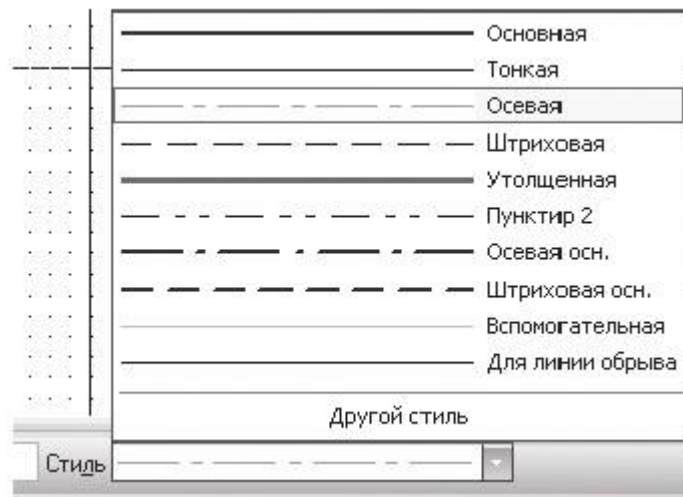
10. Зробити активним другий слой (*Оси*)



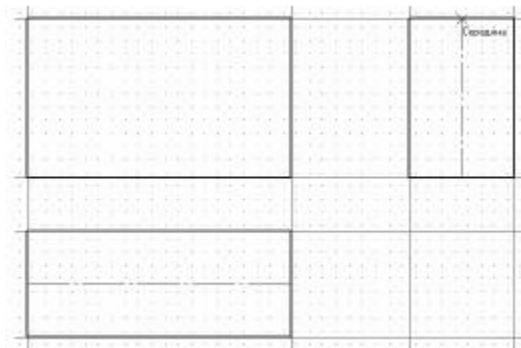
11. Активувати піктограму *Установка глобальных привязок*. Налаштувати в діалоговому вікні прив'язку *Середина*, яка дозволить при побудові осьових ліній визначити середину сторін габаритних прямокутників на видах зліва і зверху



12. Вибрати команду *Отрезок* і встановити на панелі властивостей стиль накреслення лінії *Осевая*

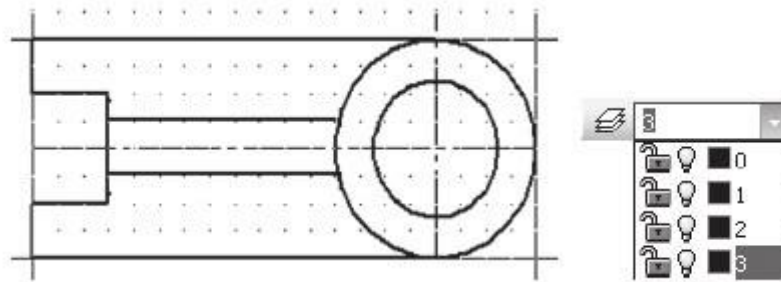


13. Побудувати осьові лінії на видах зверху і зліва Об'єктні прив'язки при побудові відрізків осьових прямих відстежують середину сторін прямокутників.

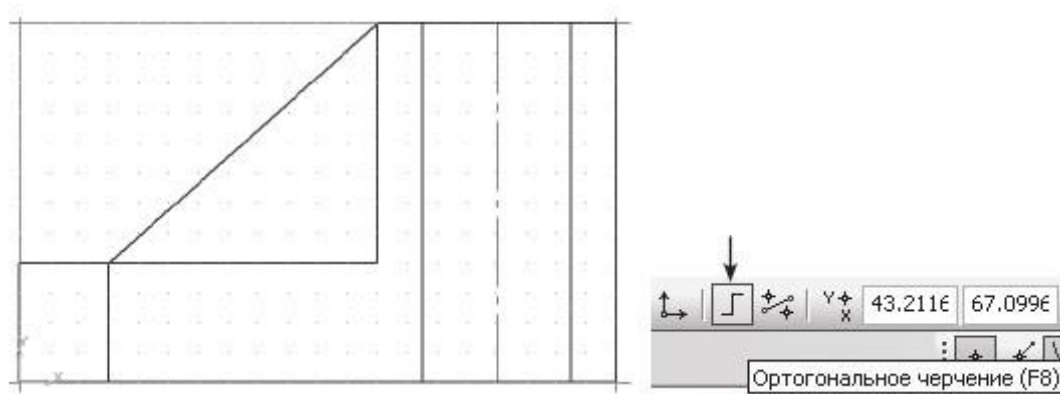


14. Зробити активним третій слой (Контур)

15. Виконати побудову виду зверху, використовуючи команди *Окружность* і *Отрезок*



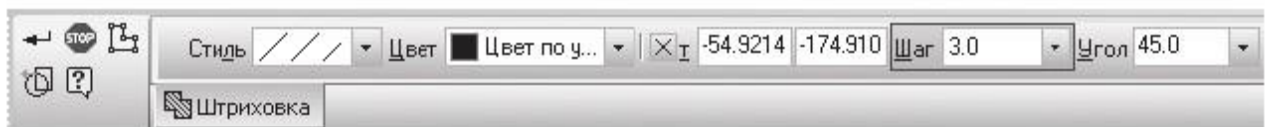
16. Для побудови головного виду в проєкційному зв'язку з видом зверху використовувати команду *Вертикальная прямая*. Обвести контур головного виду можна при використанні команди *Отрезок* або команди *Непрерывный ввод объектов* і активізації *Ортогонального черчения* (F8)



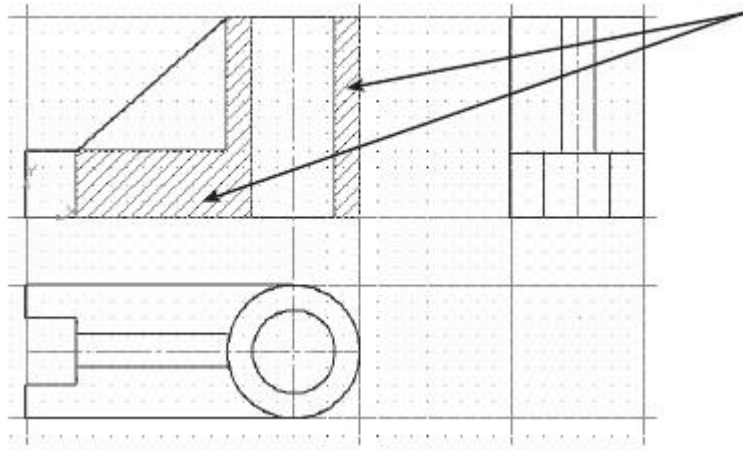
17. Побудувати вид зліва, використовуючи навички, отримані при створенні головного виду і виду зверху. Проекційний зв'язок допоможуть здійснити *Горизонтальные прямые*

Найбільш часто використовуються при редагуванні команди *Копировать* (побудова ліній на певних відстанях), *Усечь кривую* (обрізка зайвих ділянок ліній) і *Выровнять по границе* (подовження відрізків до необхідних меж)

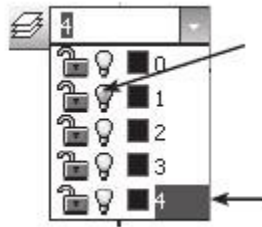
18. Активувати команду *Штриховка*, в панелі властивостей і встановити параметри штрихування



Курсором вказати точки всередині областей, які необхідно заштрихувати



19. Зробити активним четвертий слой (*размеры*). Перший слой відключити (загасити лампочку)



20. У діалоговому вікні *Установка глобальных привязок* відмітити прив'язку *Пересечение*. Проставити розміри на кресленні.

21. Заповнити основний напис

Лабораторна робота № 7

Тема Нанесення та редагування тексту і таблиць

Мета Отримати практичні навички у роботі текстом та таблицями

У ході лабораторної роботи необхідно надрукувати текст пояснювальної записки, наведений нижче:

Формула розрахунку потужності електродвигуна для компресора

Потужність поршневого компресора легко розрахувати за такою формулою:

$$P = k_3 \frac{QA}{\eta_k \eta_n} 10^{-3}$$

де:

Q - продуктивність компресора;

η_k - індикаторний ККД поршневого компресора (0,6-0,8); η_n - ККД передачі (0,9-0,95); k_3 - коефіцієнт запасу (1,05 -1,15).

Значення A можна розрахувати за формулою:

$$A = (A_{и} + A_a)/2$$

або

взяти з таблиці

$p_2, 10^5 \text{ Па}$	3	4	5	6	7	8	9	10
$A, 10^{-3} \text{ Дж/м}^3$	132	164	190	213	230	245	260	272

Формула розрахунку потужності електродвигуна для вентиляторів

$$P = k_3 \frac{QH}{\eta_v \eta_n} 10^{-3}$$

де: k_3 - коефіцієнт запасу. Його значення залежать від потужності двигуна:

- до 1 кВт - коефіцієнт 2;
- від 1 до 2 кВт - коефіцієнт 1,5; • 5 і більше кВт - коефіцієнт 1,1-1,2.

Q - продуктивність вентилятора;

H - тиск на виході; η_v - ККД

вентилятора; η_n - ККД

передачі.

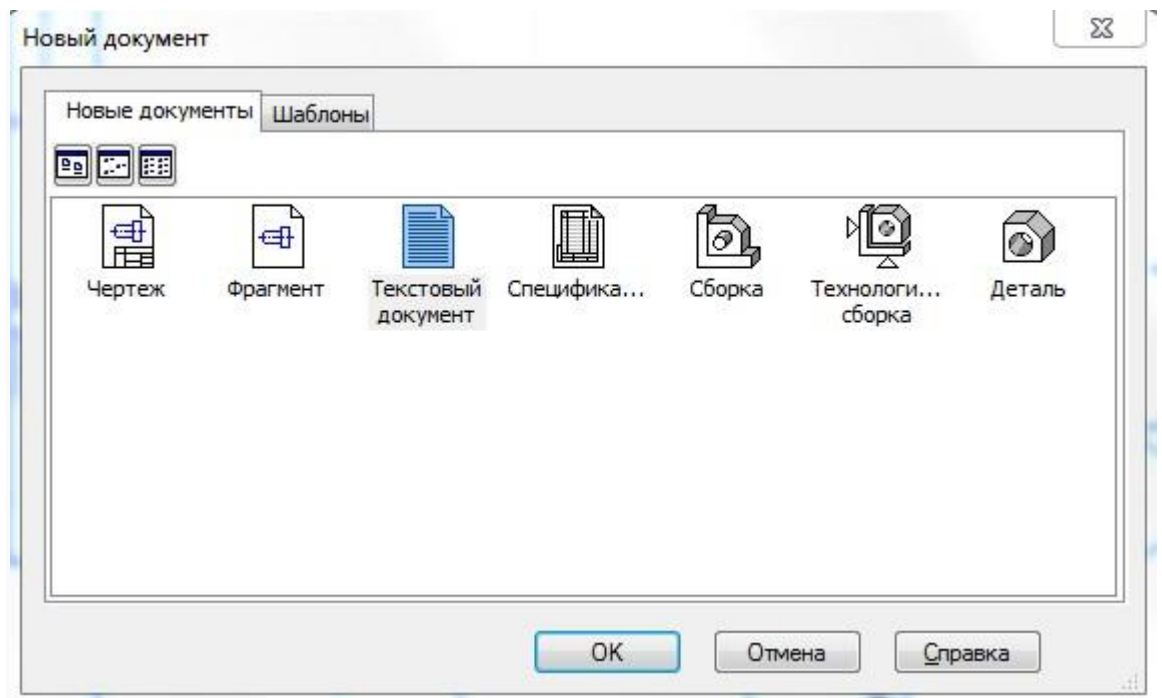
Наведена формула використовується для розрахунку потужності осьових і відцентрових вентиляторів. ККД відцентрових моделей дорівнює 0,4-0,7, а осьових вентиляторів - 0,5-0,85.

Інші технічні характеристики, необхідні для розрахунку потужності двигуна, можна знайти в каталогах для кожного типу механізмів.

Послідовність виконання роботи Текстовий документ - документ, який містить переважно текстову інформацію. Він оформлюється рамкою і основним написом, часто буває багатосторінковим. У текстовому документі можуть бути створені пояснювальні записки, повідомлення, технічні умови і т.д.

Файл текстового документа має розширення kdw.

1. Створити текстовий документ



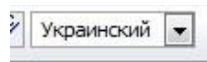
2. На компактній панелі вибрати *Форматирование*



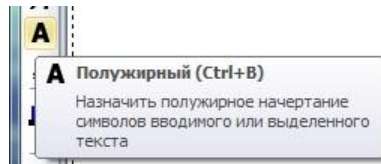
3. На панелі властивостей задати параметри тексту так, як показано на рис:



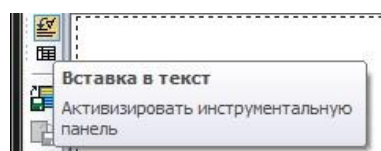
4. Вибрати *Язык проверки правописания – Украинский*



5. Вибрати для заголовка стиль *Полужирный* на компактній панелі

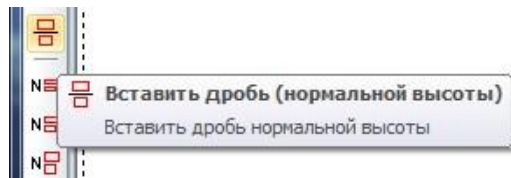


6. Для написання формул, необхідно активувати кнопку *Вставка в текст*, що знаходиться на компактній панелі:

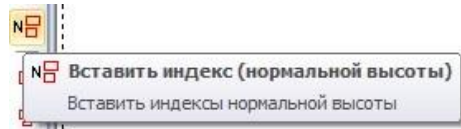


7. Для написання дробу використовуємо кнопку *Вставить дробь*

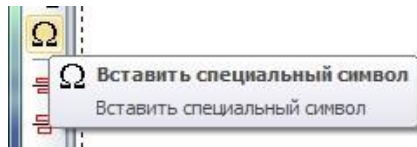
(нормальной высоты)



8. Для написання індексу використовуємо кнопку *Вставить индекс* (нормальной высоты)

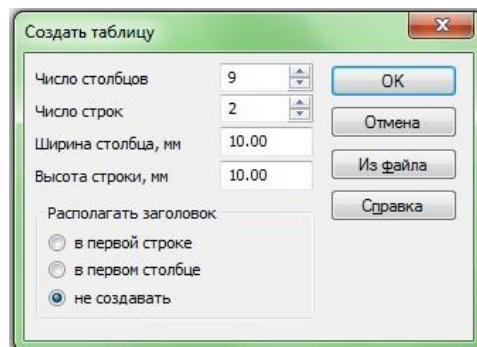


9. Для написання спеціальних символів необхідно натиснути кнопку *Вставить специальный символ*

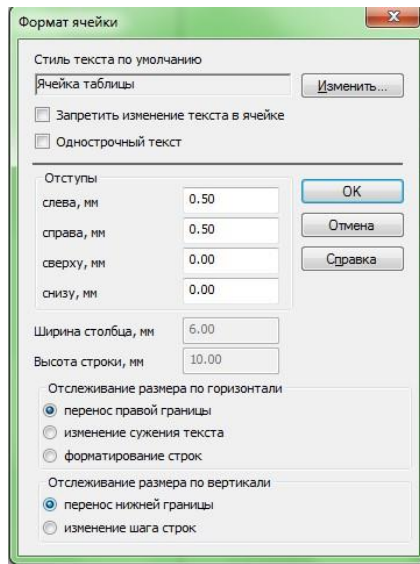


10. Оформлення таблиці

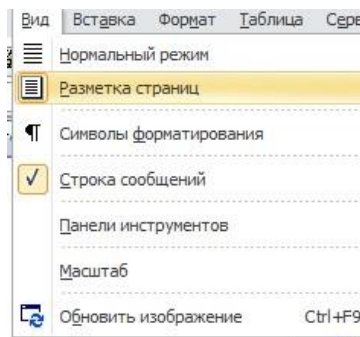
Перейти до режиму роботи з таблицями *Вставить таблицу*, що знаходиться на компактній панелі. Задати параметри для таблиці, як показано на рисунку:



Щоб змінити ширину стовбчика, необхідно на панелі властивостей вибрати *Формат ячейки* та у діалоговому вікні у графі *Отслеживание размера по горизонтали* вибрати *Перенос правой границы*



11. Для заповнення основного надпису у ручному режимі необхідно вибрати *Вид- Разметка страниц*



12. Заповнити основний надпис на першій сторінці (на наступних сторінках заповнення відбувається автоматично). Зберегти документ.

Лабораторна робота № 8

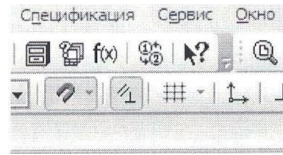
Тема Параметризація геометричних об'єктів

Мета Отримати практичні навички у роботі зі змінними, навчитися задавати зв'язки та обмеження.

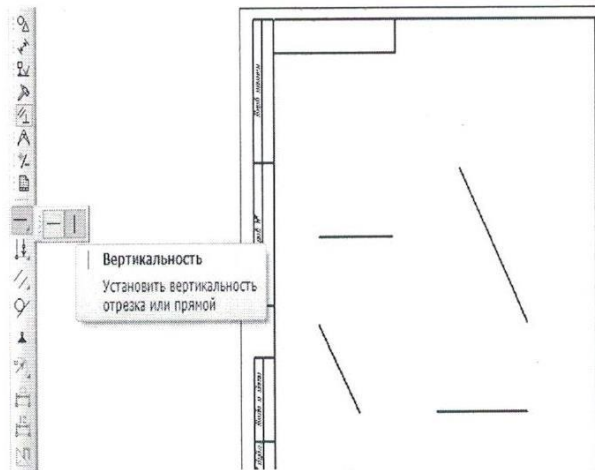
Послідовність виконання роботи

Завдання №1 Креслення типової деталі «Пластина»

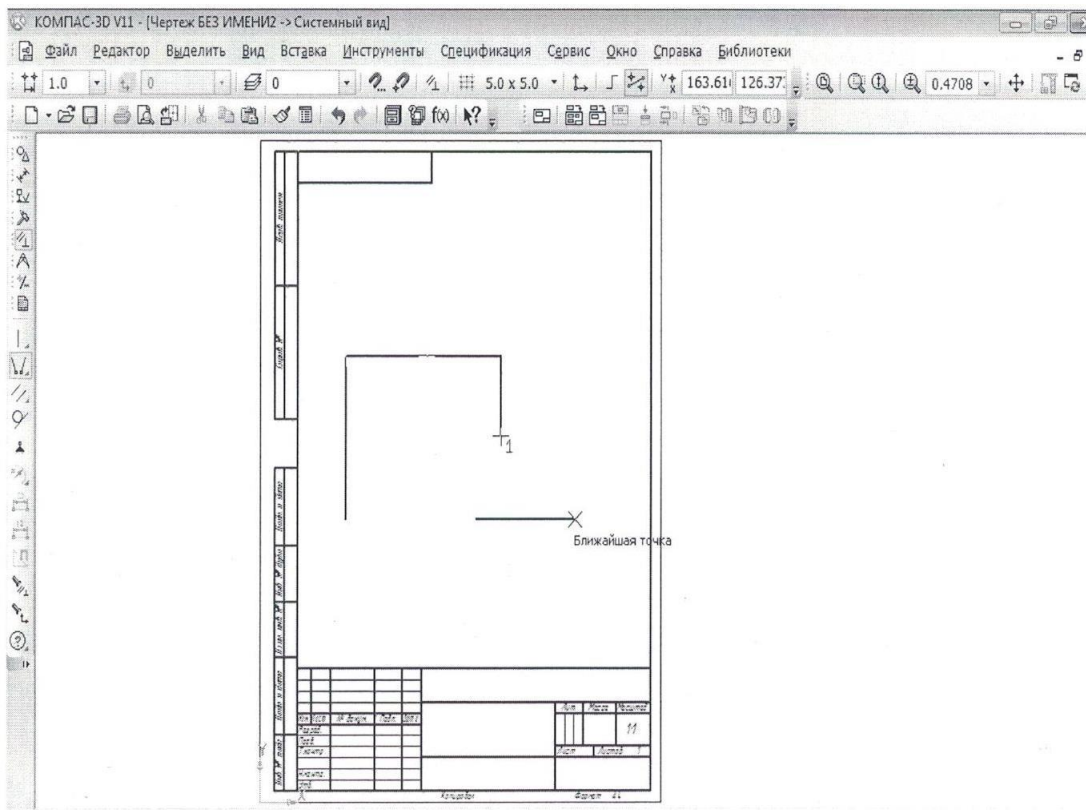
1. Налаштувати параметричний режим. Для цього необхідно натиснути кнопку *Параметрический режим*



2. За допомогою команд створення відрізків побудувати довільні відрізки.
3. Активізувати панель інструментів *Параметризация*. Накласти обмеження *Вертикальність* і *Горизонтальность* на кожні два відрізки

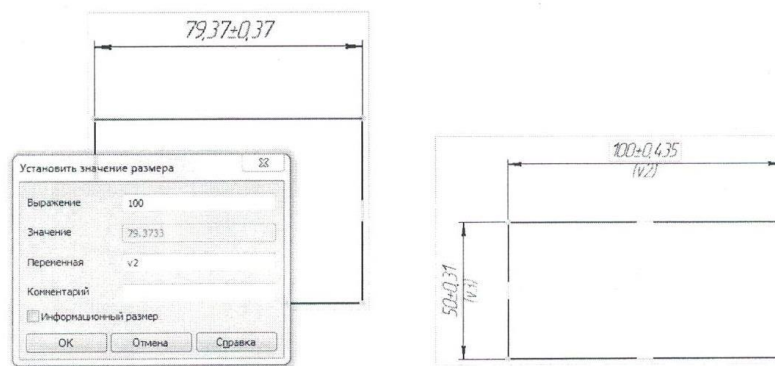


4. Далі необхідно за допомогою команди *Объединить точки* зібрати відрізки в прямокутник Для зручності можна відобразити обмеження за допомогою кнопки *Отображать ограничения*



Тепер можна за будь-яку точку прямокутника перетягуванням спробувати змінити його розмір. Якщо прямокутник «не розсипається», значить обмеження і зв'язки накладено вірно.

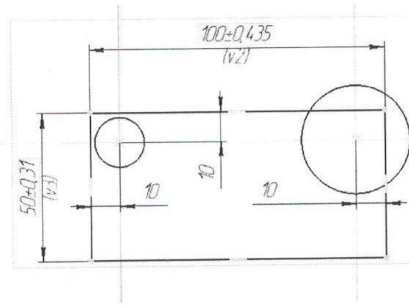
5. Проставимо розміри. Значення параметричного розміру обрамлено блакитним прямокутником. Розмір прямокутника 100x50 мм



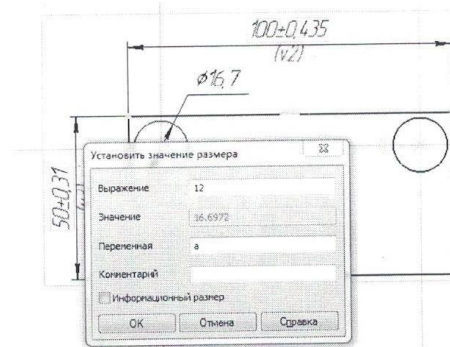
Тепер редагувати зображення набагато легше. При подвійному натисканні в область значення розміру відкривається вікно *Установить значения размера*, в якому в полі *Значение* слід ввести необхідну величину розміру. Натиснути Enter.

Зв'язана змінна, тобто змінна, що відповідає розміру, створюється за допомогою команди *Установить значение размера*

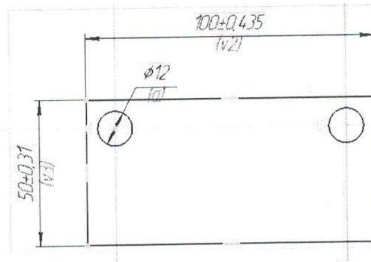
6. Накресліть два кола довільних радіусів на відстані 10 мм від країв прямокутної пластини так, як показано на рис.



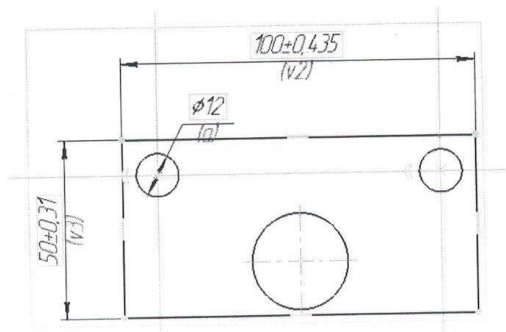
7. Натиснути кнопку *Равенство радиусов* та клацнути на перше і друге коло, Кола повинні стати однаковими.
8. Проставити розмір для першого кола. Натисніть *Диаметральный размер* та клацніть по колу. У вікні *Установить значение размера* у поле *Выражение* введіть 12, а у поле *Переменная «а»*



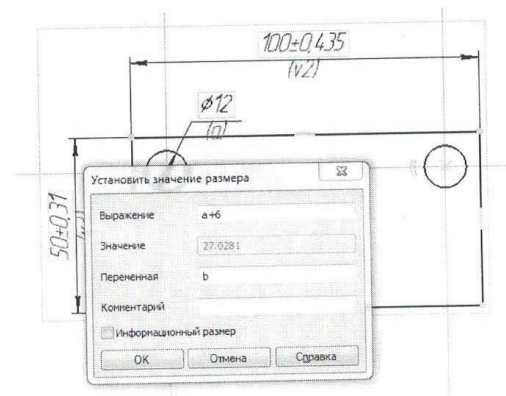
9. Як видно, діаметр обох кіл змінився і йому було присвоєно значення змінної «а»



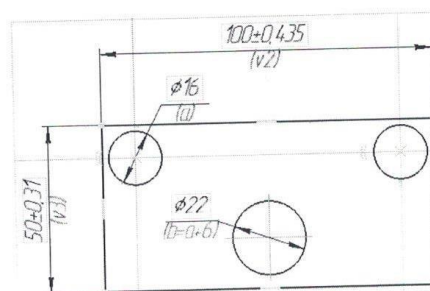
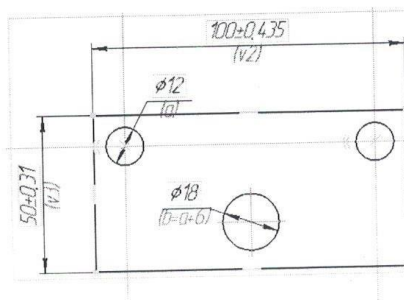
10. Побудуйте коло довільного радіусу як показано на рисунку.
11. Проставте розмір для цього кола і у вікні *Установить значение размера* у поле *Выражение* введіть «а+б», а у поле *Переменная «б»*



12. Натисніть ОК, Діаметр кола повинен змінитися на $\varnothing 18$



13. Змініть діаметр маленького кола $\varnothing 12$ на $\varnothing 16$ та проаналізуйте, які зміни відбулися на кресленні

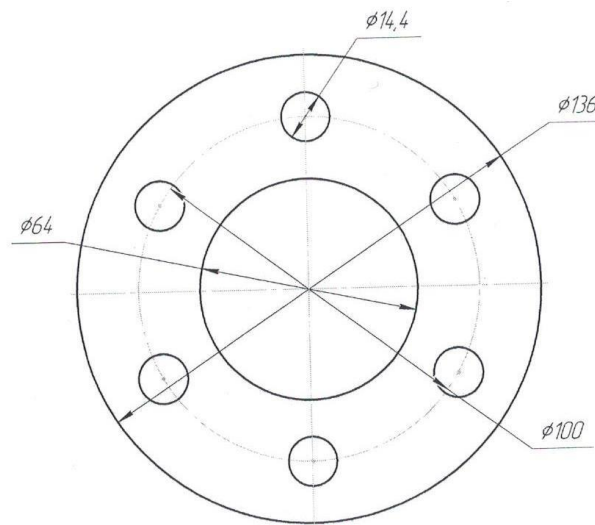


14. Заповніть основний надпис та збережіть документ

Завдання №2 Креслення типової деталі «Фланець»

Виконати креслення, використовуючи наступні параметричні залежності:

Діаметр зовнішнього кола $a = 136$, внутрішнього $b = 64$, діаметр кола, на якому знаходяться центри отворів $c = (a+b)/2$. Діаметри отворів $d = (b-a)/5$



Лабораторна робота № 9

Тема Специфікація. Загальні прийоми роботи зі специфікацією

Мета Отримати практичні навички у роботі зі специфікаціями, познайомитися з прийомами створення, редагування та підключення специфікацій до робочих складальних креслень.

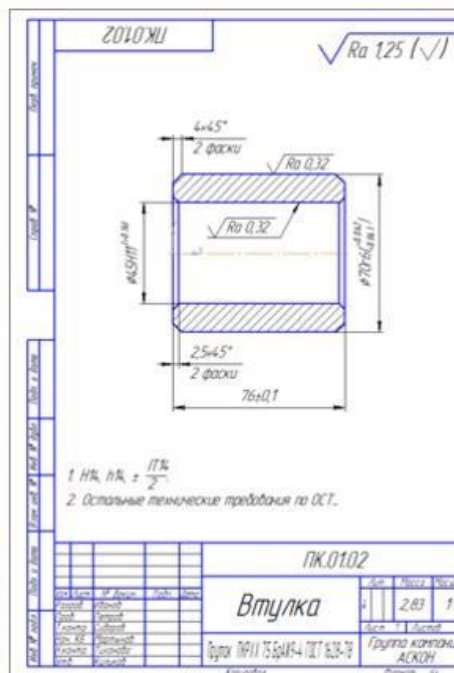
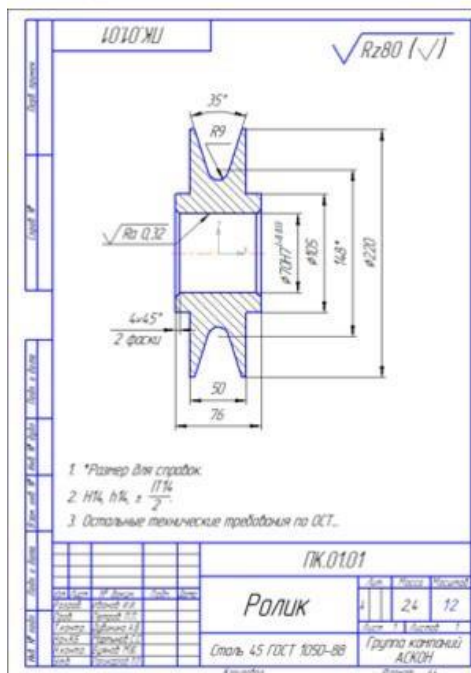
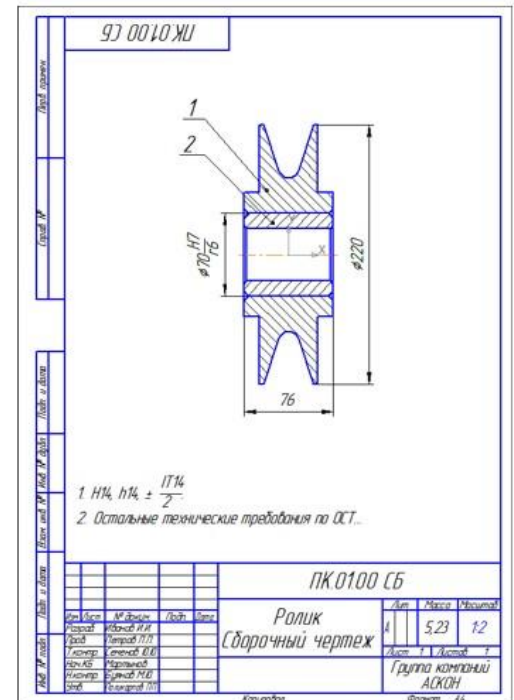
Послідовність виконання роботи

Завдання 1 Створення складального креслення

Створення складального креслення полягає в створенні нового документа і копіюванні в нього зображення з креслень деталей.

1. Скопіюйте папку \ Tutorials \ Блок направляющий 2D основного каталогу системи і перемістіть її разом з файлами в будь-яке місце на диску.
2. Під час використання креслення деталей ПК.01.01 - Ролик і ПК.01.02 - Втулка.

Перегляньте документи. Зверніть увагу на те, що вони виконані в різних масштабах.



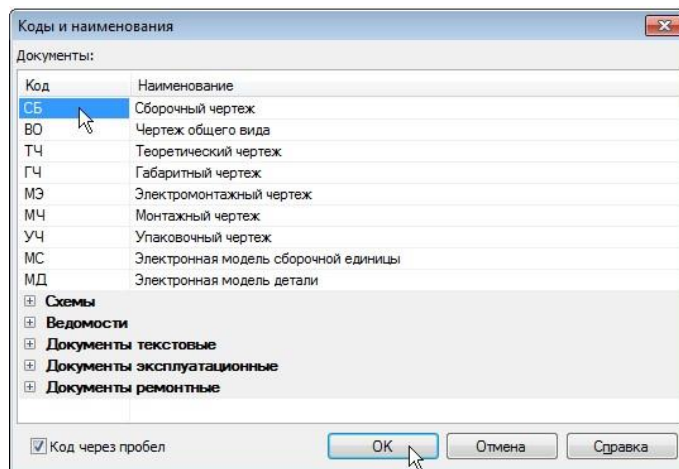
3. Створіть нове креслення формату А4.
4. Увійдіть в режим заповнення його основного напису.
5. Заповніть графи *Обозначение* і *Наименование*

				ПК.01.00		
Им.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.					Лист	Масштаб
Проб.						1:1
Т.контр.					Лист	Листов 1
Н.контр.						
Этб.						

6. Клацніть правою кнопкою миші в будь-якому місці штампа. Виконайте з контекстного меню команду *Вставить код и наименование....*

7. У вікні *Коды и наименования* вкажіть *Сборочный чертеж* і натисніть ОК.

В основний напис креслення будуть додані код і найменування документа.



13. Виділіть рядки списку: *Отрезки, Штриховки, Осевые линии*. Натисніть кнопку ОК. Щоб виділити кілька рядків, натисніть клавішу <Ctrl> і, утримуючи

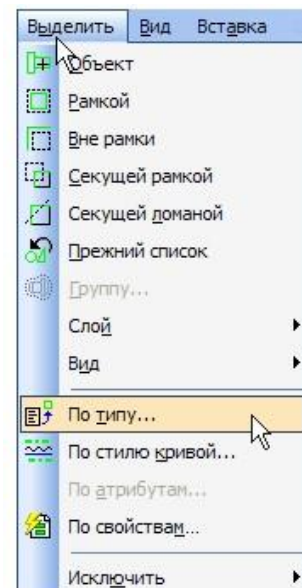
8. Заповніть решту граф.

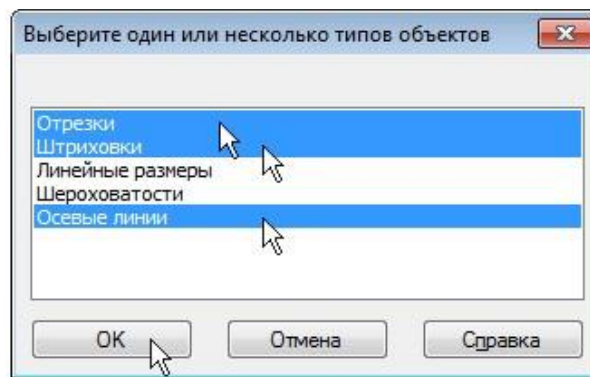
9. Збережіть документ. Перед збереженням переконайтеся, що система правильно сформувала ім'я файлу.

10. Створіть в кресленні новий вид з масштабом зменшення 1: 2. В якості точки початку координат виду вкажіть точку трохи вище центру аркуша

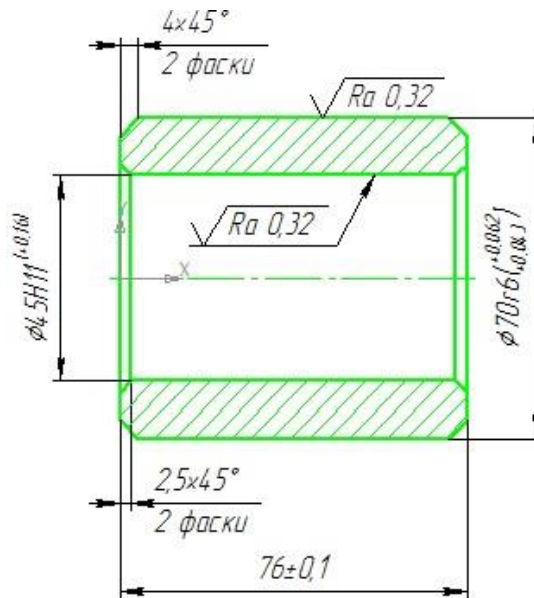
11. Зробіть поточним вікно документа ПК.01.02 - Втулка.

12. Виконайте команду *Выделить - За типом*.





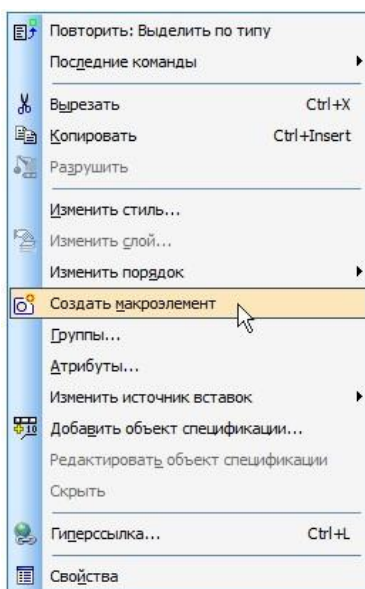
На кресленні будуть виділені об'єкти, що становлять зображення деталі.



Виділені об'єкти можна об'єднати в графічний макроелемент - об'єкт, що складається з декількох простих об'єктів. Макроелемент сприймається системою (виділяється, переміщається, видаляється) як єдине ціле. Макроелементи можуть бути вкладеними, тобто в один макроелемент можна включити інший. Макроелемент можна зруйнувати.

14. Виконайте клацання правою кнопкою миші на будь-якому з виділених об'єктів.

15. З контекстного меню виконайте команду Створити макроелемент.

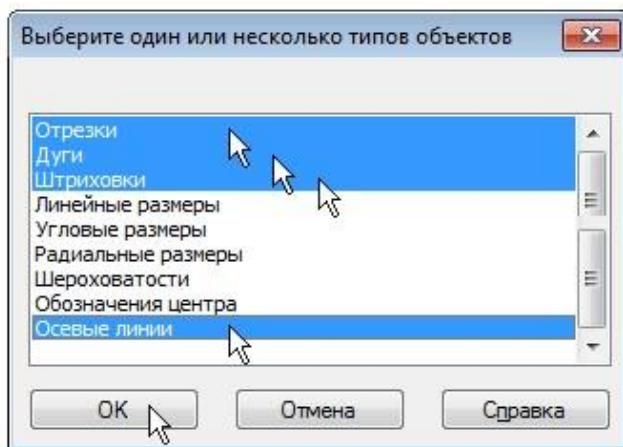


Об'єднання деталей в макроелементи перед створенням складального креслення не є обов'язковим, але може спростити управління кресленням і створення специфікації.

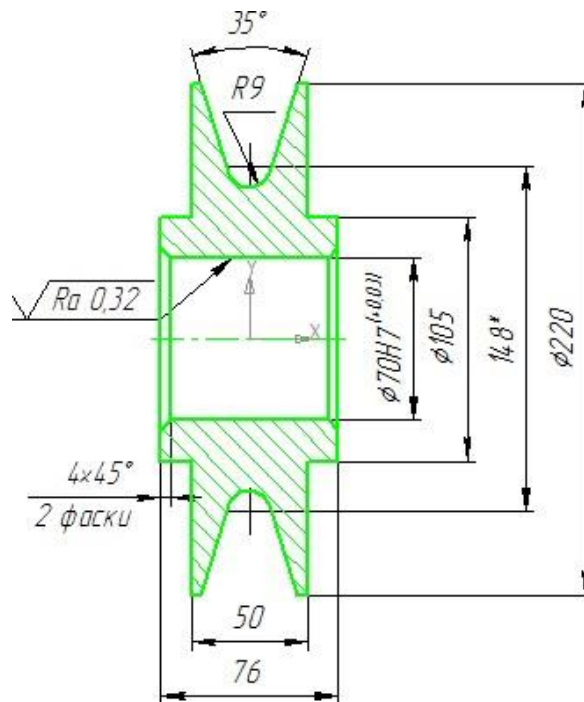
16. Зробіть поточним вікно документа ПК.01.01 - Ролик.

17. Виділіть геометричні об'єкти, що становлять зображення

Ролика.



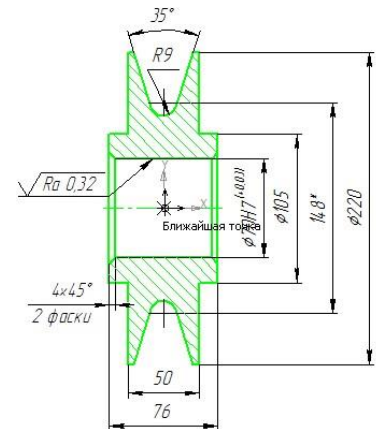
18. Из выделенных об'єктів необхідно створити макроелемент.



Копіювання і вставка об'єктів

Знову виділіть на кресленні зображення Ролика. Оскільки деталь тепер є макроелементом, для цього достатньо натиснути мишею на будь-якому з її елементів. Виділивши об'єкти, можна скопіювати їх в буфер обміну, звідки потім вставити в інший документ.

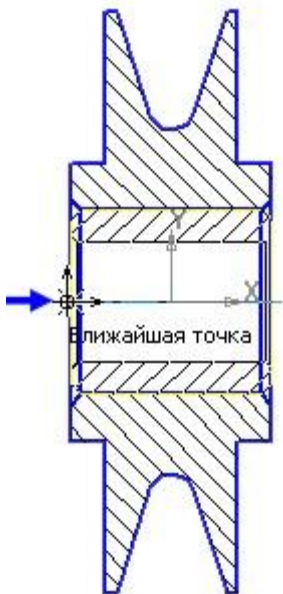
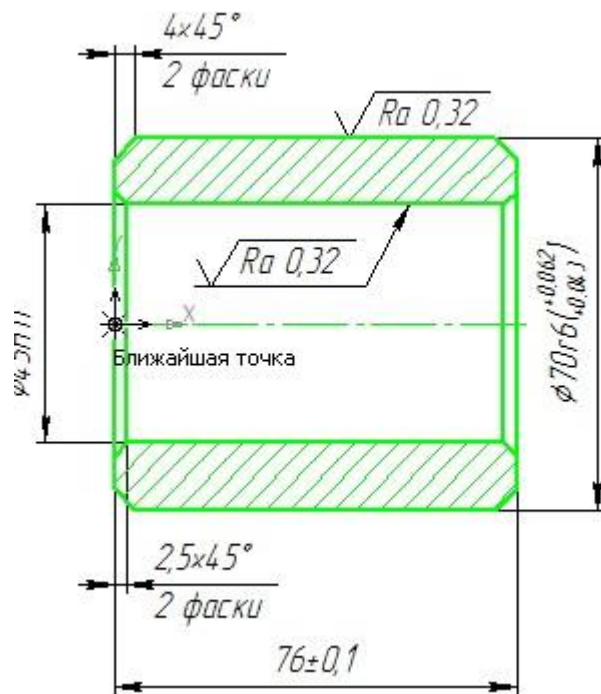
1. Натисніть кнопку *Копировать* на панелі *Стандартная*.
2. Вкажіть точку початку координат виду в якості базової точки копіювання.



Зробіть поточним вікно документа ПК.01.00 СБ - Ролик Сборочный чертеж.

3. Натисніть кнопку *Вставить* на панелі *Стандартная*
4. Вкажіть положення базової точки в точці початку координат виду Натисніть кнопку *Прервать команду*

5. Зробіть поточним вікно документа ПК.01.02 - Втулка.
6. Простими клацанням мишею виділіть об'єкти, з яких складається Втулка.
7. Скопіюйте виділені об'єкти в буфер обміну, вказавши в якості базової точку на лівому торці Втулки.



Знову зробіть поточним вікно документа ПК.01.00 СБ - Ролик Сборочный чертеж.

8. Натисніть кнопку *Вставить* на панелі *Стандартная*.

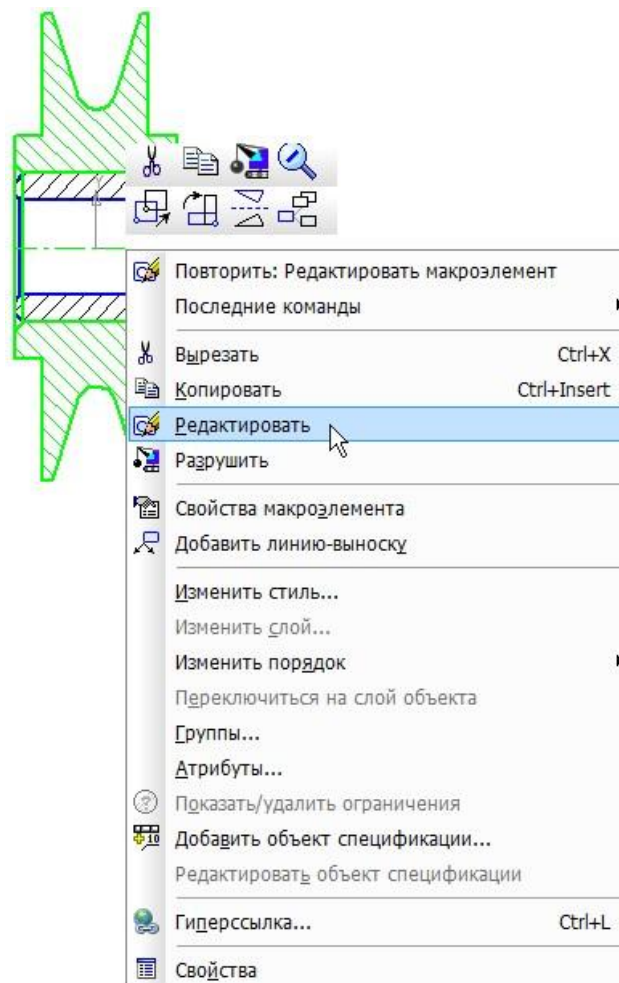
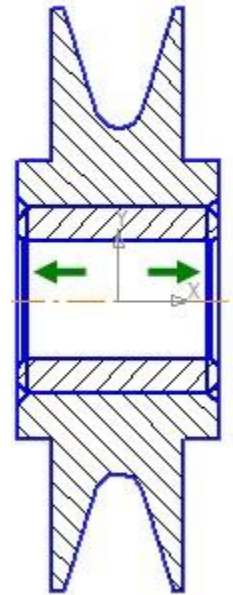
9. Вкажіть положення базової точки. Натисніть кнопку *Прервать команду*

Редагування макроеlementу Система КОМПАС-Графік - векторна система. Зображення формується з графічних примітивів: відрізків, кіл, прямокутників і т.д. При накладенні деталі не закривають один одного, тобто виглядають «прозорими». Створене зображення потребує доопрацювання - потрібно видалити два відрізки Ролика, які «закриває» Втулка (вказано стрілками).

Оскільки зображення деталі Ролик є макроеlementом, попередньо потрібно увійти в режим його редагування.

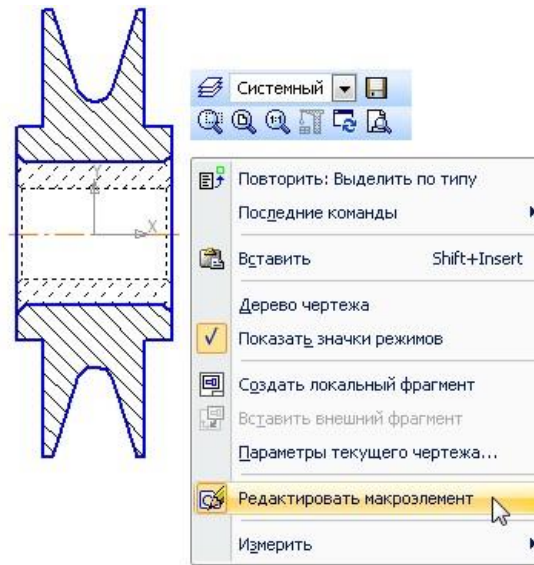
1. Клацанням миші виділіть зображення Ролика.
2. Клацніть правою кнопкою миші на виділеному зображенні і викличте з контекстного меню команду *Редактировать*

Щоб перейти в режим редагування макроеlementи, можна двічі клацнути на ньому мишею.



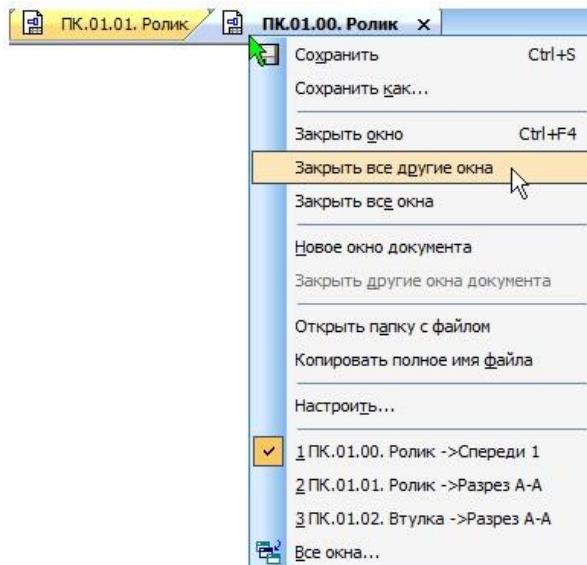
3. Видаліть відрізки.

4. Щоб вийти з режиму редагування макроелемента, клацніть на кресленні правою кнопкою миші і повторно викличте з контекстного меню команду *Редактировать макроэлемент*



Кнопка *Редактировать макроэлемент*, за допомогою якої можна вмикати/вимикати режим редагування макроелемента, доступна також на панелі *Текущее состояние* і на панелі *Вставки и макроэлементы*

5. Клацніть правою кнопкою миші на закладці документа ПК.01.00 - Ролик і виконайте з контекстного меню команду *Закреть все другие окна*.



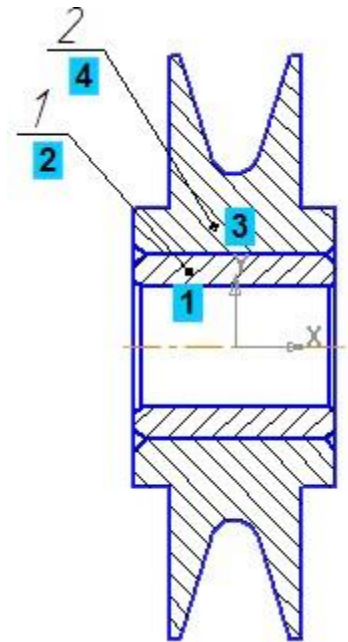
6. Збережіть зміни, внесені в документи ПК.01.01 - Ролик і ПК.01.02 - Втулка. Відкритим залишиться єдине вікно складального креслення.

Простановка лінійок-виносок

Складальне креслення необхідно оформити. Проставимо позначення позицій і розмір з позначенням посадки.

1. Натисніть кнопку *Обозначение позиций* на панелі *Обозначения*
2. Проставте позиційну лінію-виноску 1 до деталі Втулка.

Побудова починається з вказівки точки, на яку вказує виноска (т.1). Потім потрібно вказати точку початку полки (т.2). Черговий номер позиції присвоюється автоматично. Побудова об'єкта закінчується клацанням по кнопці *Создать объект*.



3. Проставте позиційну лінію-виноску 2 до деталі Ролик.
4. Натисніть кнопку *Перервати команду*.

Лінії-виноски нумеруються по порядку. Черговість їх проставляння не має значення. Номери позицій будуть

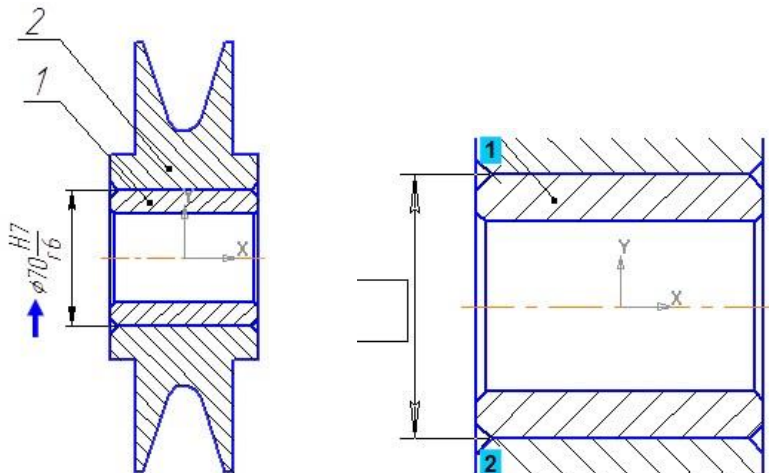
автоматично змінені після створення специфікації, про що йдеться нижче.

5. Виділіть обидві лінії-виноски.
6. Натисніть кнопку *Выровнять позиции по вертикали* на розширеній панелі команд проставляння лінійок-виносок.
7. Вкажіть точку, через яку потрібно вирівняти винесення, наприклад, точку початку полки обох лінійок-виносок.
8. Клацанням в будь-якому вільному місці креслення скасуйте виділення об'єктів.

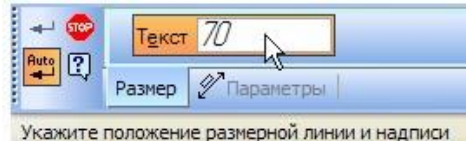
Простановка позначень посадок

При простановці розміру, по якому сполучаються деталі Ролик і Втулка, до тексту розмірного напису потрібно додати позначення посадки.

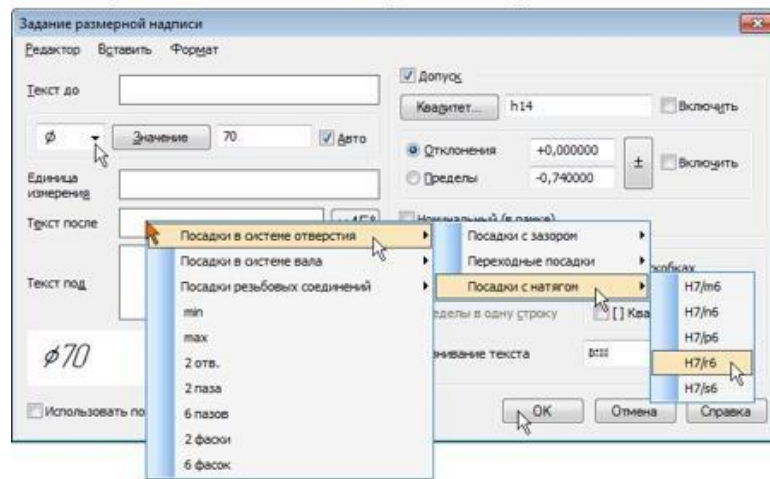
1. Натисніть кнопку *Авторамер* на панелі *Размеры*. Вкажіть точки 1 і 2 прив'язки розміру.

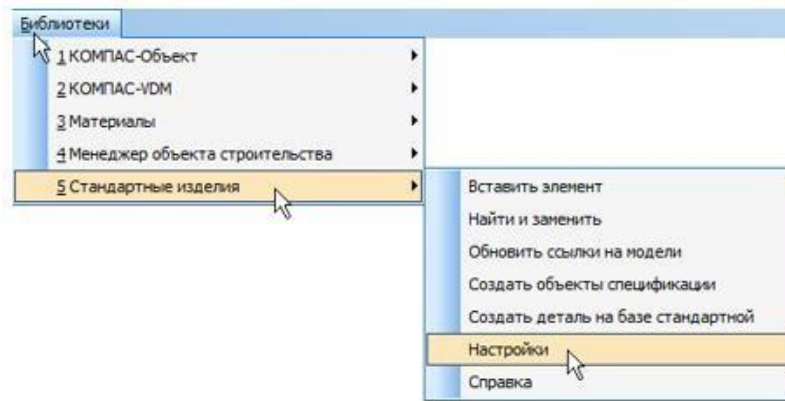


2. Клацніть мишею в полі *Текст* на *Панелі свойств.*

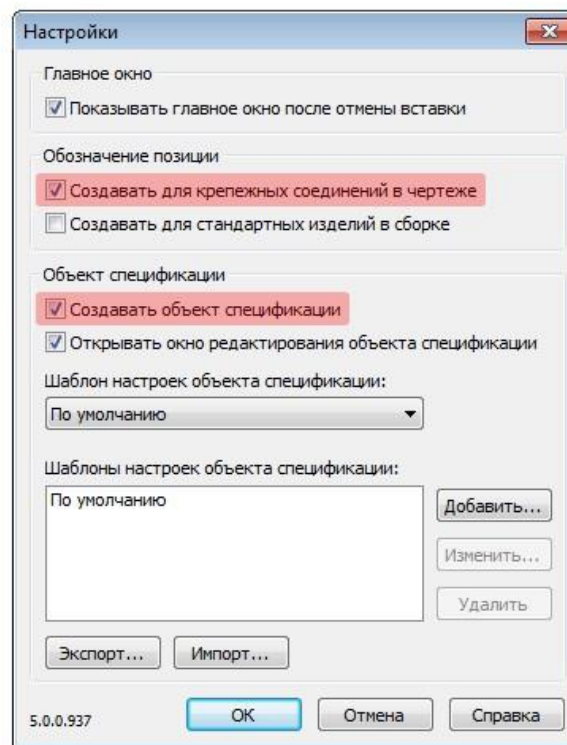


3. У діалозі Завдання розмірного напису розкрийте список *Символ* і вкажіть *Діаметр*. Потім виконайте подвійне клацання в полі *Текст после*. Із серії вкладених меню виберіть посадку.





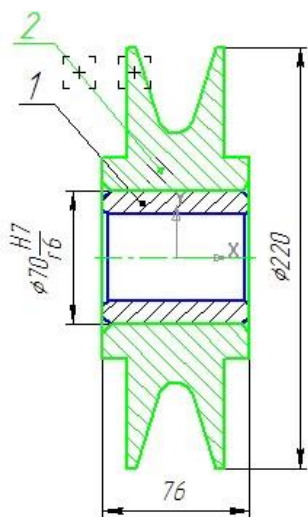
Перевірте стан опцій *Создавать для крепежных изделий в чертеже* і *Создавать объект спецификации* - вони повинні бути у включеному стані. Якщо це не так, включіть опції.



Завдання 2 Створення об'єктів специфікації

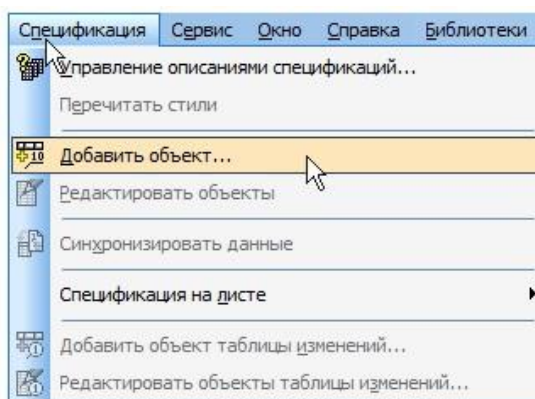
Тепер потрібно описати склад складальної одиниці, створивши в ній об'єкти специфікації. Опис можна почати з будь-якої деталі.

1. Виділіть Ролик і вкажіть на його позиційну лінію-виноску.

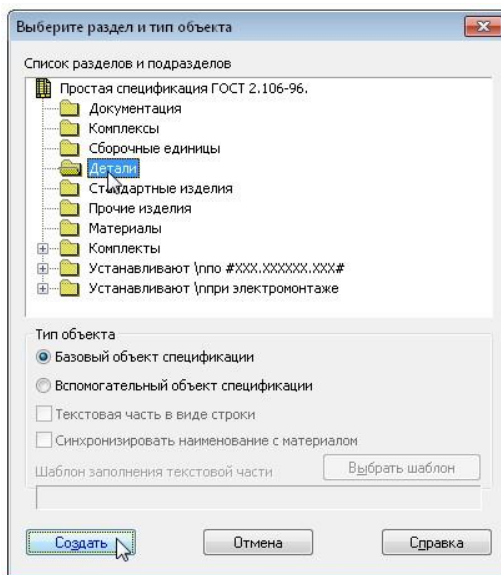


Включення до складу об'єкта специфікації графічних об'єктів, що становлять його зображення, не є строго обов'язковим. Однак настійно рекомендується включати в геометрію об'єкта позиційну лінію-виноску.

2. Для створення об'єкта специфікації відкрийте меню *Спецификация* і виконайте команду *Добавить объект*.



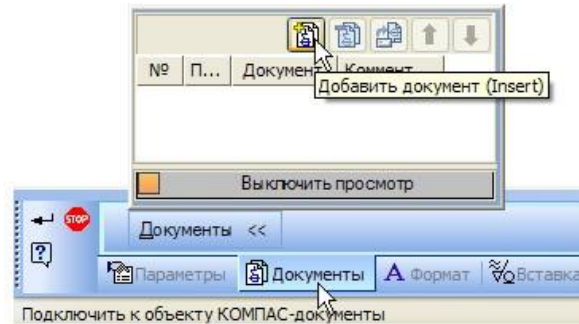
3. Вкажіть розділ *Детали* й натисніть кнопку *Создать*.



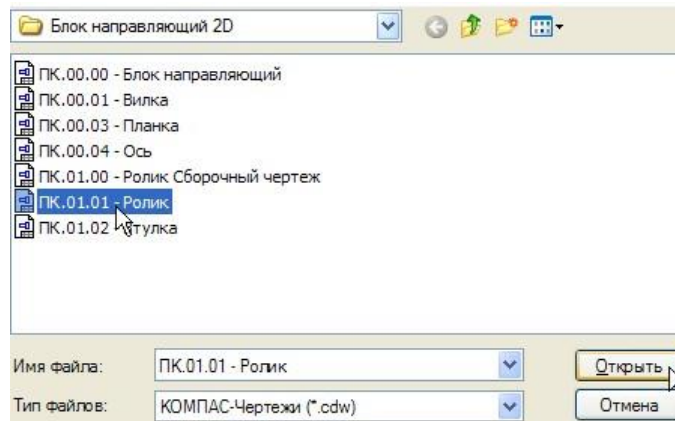
На екрані з'явиться вікно *Объект спецификации*. У графі потрібно ввести текстову частину об'єкта специфікації: формат документа, його позначення, найменування і кількість. Оскільки робочий креслення деталі Ролик вже існує, немає необхідності в ручному введенні - дані можна взяти з основного напису документа.



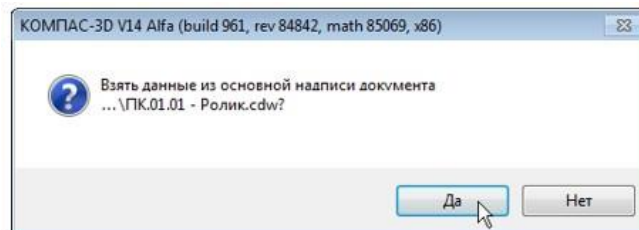
4. Відкрийте вкладку Документи на Панелі свойств.
5. На панелі інструментів вікна підключених документів натисніть кнопку *Добавить документ*



6. У діалозі відкриття файлів, в папці Tutorials \ Блок направляющий 2D, вкажіть креслення ПК.01.01 - Ролик і натисніть кнопку *Открыть*.



7. Підтвердіть передачу даних з основного напису документа



Система візьме дані з основного напису документа і складе з них текстову частину об'єкта специфікації.

8. Клацанням по кнопці ОК завершите створення об'єкта.

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
		1	ПК.01.01	Ролик	1	

OK Отмена Справка

Подивіться, як змінилася позиційна виноска на кресленні.

Номер позиції був змінений з 2 на 1, тобто на номер позиції об'єкта специфікації.

Номер позиції змінив колір - таким чином система показує, що тепер номер позиції на кресленні пов'язаний з номером позиції об'єкта специфікації. 9. Створіть об'єкт специфікації для деталі Втулка.

Виділіть Втулку і вказує на неї позиційну лінію-виноску. Підключіть до об'єкта креслення ПК.01.02 - Втулка. Позиційна лінія-виноска поміняє свій номер з 1 на 2.

Перегляд об'єктів специфікації

У будь-який момент можна переглянути або відредагувати об'єкти специфікації, створені в документі.

Виконайте команду *Спецификация — Редактировать объекты.*

На екрані відкриється вікно *Подчиненного режима спецификации. Подчиненный режим спецификации* - режим перегляду і редагування об'єктів специфікації безпосередньо в графічному документі чи моделі. Для роботи з об'єктами специфікації в графічному документі відкривається спеціальне вікно з колонками і розділами, ідентичними колонок і розділах специфікації. Це вікно практично не відрізняється від вікна редагування документа-специфікації. Тільки в його заголовку показується не ім'я документа-специфікації, а ім'я документа, в якому знаходяться об'єкти специфікації, і ремарка «→ *Объекты спецификации*». В підлеглому режимі доступні всі прийоми роботи з об'єктами специфікації. Єдиним винятком є неможливість виклику команди проставлення позицій. Створені і відредаговані в підлеглому режимі об'єкти постійно зберігаються в графічному документі. Їх можна в будь-який момент передати в специфікацію, пов'язану з документом.

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				Детали		
		1	ПК.01.01	Ролик	1	
		2	ПК.01.02	Втулка	1	

У цьому режимі можна не тільки переглядати, але і редагувати об'єкти специфікації. Редагування виконується за тими ж правилами, що і в окремому документі-специфікації

Натисніть кнопку *Сохранить* на панелі *Стандартная*

[illegible]

Під час роботи зі специфікацією і кресленням ви будете отримувати повідомлення про зміну документів. Це результат автоматичної передачі даних між пов'язаними документами комплекту.

- Для створення нової специфікації виконайте команду *Файл — Создать* або натисніть кнопку *Создать* на панелі *Стандартная*.
- У діалозі *Новый документ* вкажіть тип створюваного документа *Спецификация* і натисніть кнопку ОК.

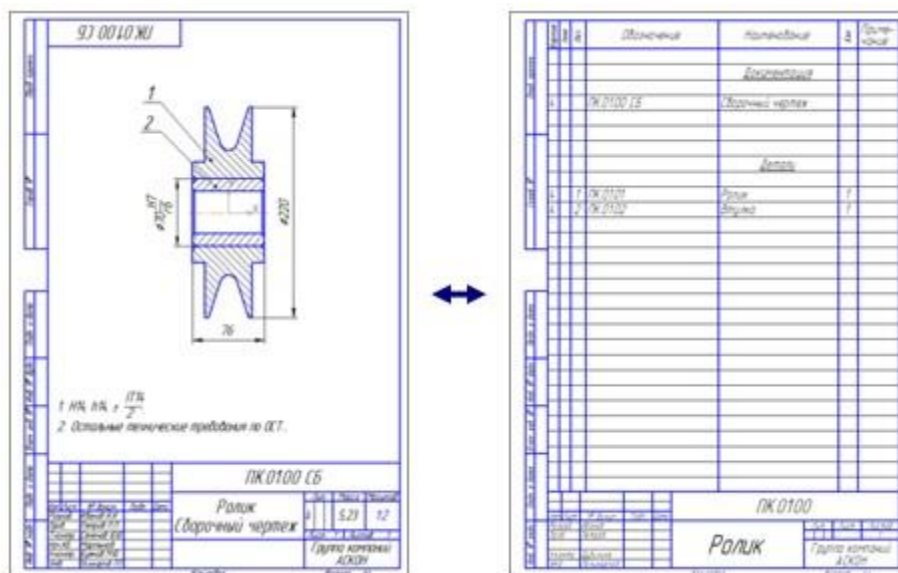
За замовчуванням система створює специфікації зі стилем *Простая спецификация ГОСТ 2.106-96*. При необхідності можна вибрати інший стиль або створити новий.

Система відкриває специфікації в нормальному режимі.

Підключення складального креслення

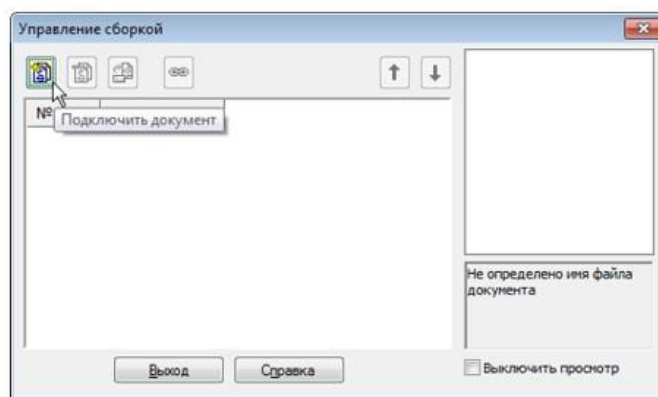
Для того щоб система могла автоматично передавати дані з складального креслення в специфікацію і назад, між документами потрібно сформувати зв'язок. Можна пов'язати складальне

креслення зі специфікацією або специфікацію зі складальним кресленням - обидва варіанти рівнозначні.



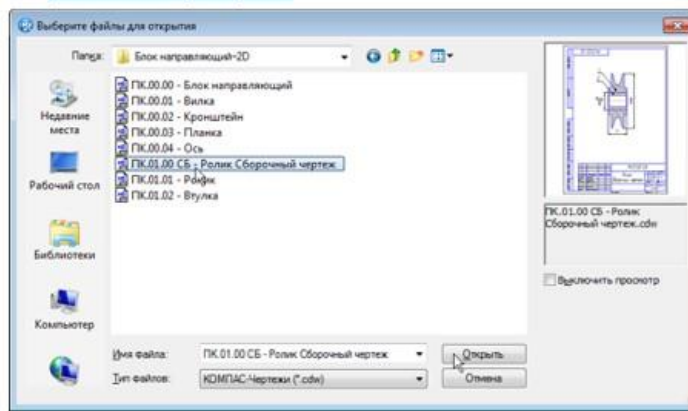
Натисніть кнопку *Управление сборкой* на панелі *Спецификация*.

- У вікні *Управление сборкой* натисніть кнопку *Подключить документ*



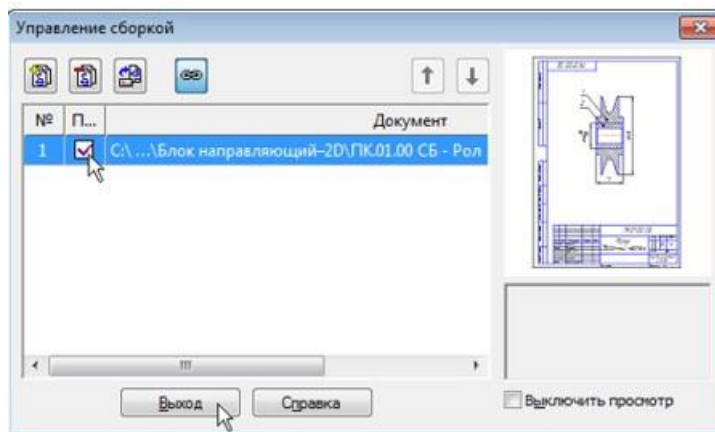
У діалозі відкриття файлів вкажіть файл складального креслення PK.01.00 СБ -

Ролик Складальне креслення і натисніть кнопку *Открыть*



Підключений документ відобразиться в списку вікна *Управление сборкой*. • Увімкніть опцію *Передавать изменения в документ* - це забезпечить автоматичну передачу позначення і найменування виробу з специфікації в складальне креслення.

Зверніть увагу, кнопка *Заполнить основную надпись* повинна бути натиснута. Це потрібно для автоматичного заповнення основного напису даними з креслення.



Натисніть кнопку *Выйти*

Передача данных

У момент підключення складального креслення до специфікації відбулася передача даних.

У специфікації був створений розділ *Детали*, в який були передані об'єкти специфікації деталей Ролик і Втулка.

Графи *Обозначение* і *Наименование* були заповнені даними, взятими з основного напису креслення.

Для перегляду специфікації скористайтеся більш наочним режимом розмітки сторінок.

- Натисніть кнопку *Разметка страниц* на панелі *Режимы* і кнопку *Масштаб по высоте листа* на панелі *Вид*.

Увійдіть в режим редагування основного напису креслення та заповніть решту

				ПК.01.00			
Имя	Лист	№ докум	Проф	Дата			
Разработ	Иванов				Лист	Лист	Листов
Проект	Петров						1
Исполнитель	Козлов				Группа компаний		
Ит.б	Петров				АСКОН		

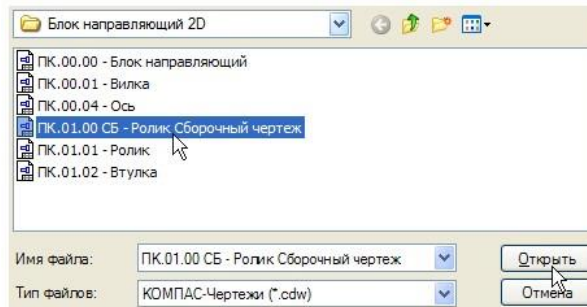
Закрийте основному записі зі збереженням даних. Для цього натисніть кнопку *Создать объект*

- Натисніть кнопку *Сохранить*
- Щоб створити специфікацію в папку \Tutorials\Блок направляющий 2D. Перед збереженням переконайтеся, що система правильно сформувала ім'я файлу.

У специфікації з'явиться вказаний розділ і новий (порожній) об'єкт специфікації в режимі редагування його текстової частини. Замість ручного введення даних можна звернутися до складального креслення і взяти необхідні дані з його основного напису.

- На вкладці *Документы* на *Панели свойств* натисніть кнопку *Добавить документ*

У діалозі відкриття файлів вкажіть креслення ПК.01.00 СБ - Ролик Складальне креслення і натисніть кнопку *Открыть*.



У відповідь на запит системи щодо копіювання даних з штампа креслення натисніть кнопку *Да*. Після того як рядок нового об'єкта буде заповнена даними з основного напису складального креслення, натисніть кнопку *Создать объект* на *Панели специального управления*.

Специфікація ПК.01.00 - Ролик на складальну одиницю ПК.01.00 СБ - Ролик готова.

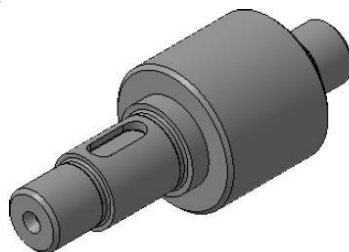
Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №	Лист №
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Тема Виконання креслення деталі Вал

Мета заняття отримати практичні навички виконання тіл обертання

Завдання № 1

1. Створення ескізу тіла обертання



Створіть нову деталь і збережіть її на диску під ім'ям Вал черв'ячний.

Встановіть орієнтацію Ізометрія XYZ.

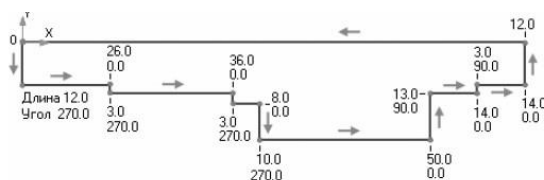
Створіть новий ескіз на площині ZY.

На панелі Глобальні прив'язки відключіть прив'язку Вирівнювання, вімкніть прив'язку **Угловая**.

Контур буде розташовуватися праворуч від точки початку координат ескізу. Для того, щоб на екрані було достатньо місця для креслення, можна зрушити зображення вліво.

Натисніть кнопку **Нерерывный ввод объектов** на панелі Геометрія.

З точки початку координат побудуйте замкнуту ламану лінію. Кути нахилу і довжини відрізків показані на малюнку.

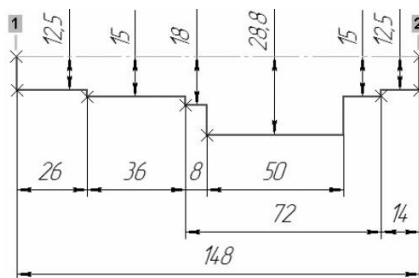


Немає необхідності відразу отримати контур саме з такими розмірами. Головне - отримати контур з потрібною кількістю ступенів приблизно потрібних розмірів. Змініть стиль горизонтального відрізка на **Осьова**. Цей відрізок буде виконувати роль осі обертання.



Для отримання точної геометрії контуру потрібно проставити розміри.

Натисніть кнопку Лінійний розмір на інструментальній панелі Розміри. При створенні розміру загальної довжини контуру 148 мм вімкніть прапорець Інформаційний розмір. Закрийте ескіз.



2. Створення тіла обертання

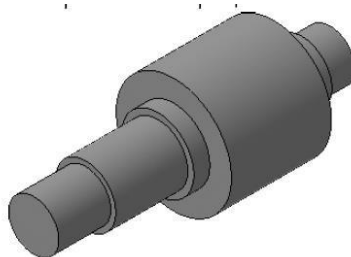


Натисніть кнопку Операція обертання на панелі Редагування деталі.

Якщо контур в ескізі не замкнений, як в даному випадку, система за замовчуванням виконує побудову тонкостінного елемента. Для побудови суцільного тіла натисніть кнопку **сфероїд** на вкладці Параметри Панелі властивостей.

Потім відкрийте вкладку **Тонка стінка**, відкрийте список Тип побудови тонкої стінки і вкажіть варіант **Немає**.

Натисніть кнопку Створити об'єкт - система виконає побудову тіла обертання.



3. Побудова дотичної площини

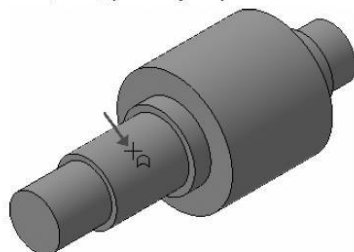
Для створення шпоночно пазу потрібно побудувати допоміжну площину для розміщення його ескізу.

Ця площина повинна бути дотичною до циліндричного вала, на якому потрібно побудувати паз.



Натисніть кнопку **Касательная плоскость**.

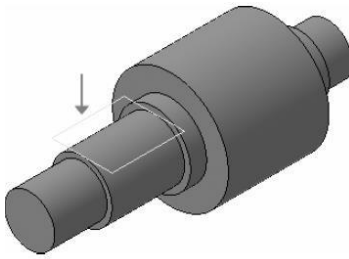
Вкажіть циліндричну грань валу.



У Дереві моделі вкажіть Площина ZY. Після цього кількість можливих варіантів площин скоротиться до двох.

Для остаточного вибору потрібного варіанту натисніть кнопку Положення 2 на Панелі властивостей.

Натисніть кнопку Створити об'єкт-система виконає побудову дотичної площини.



4. Використання бібліотеки ескізів

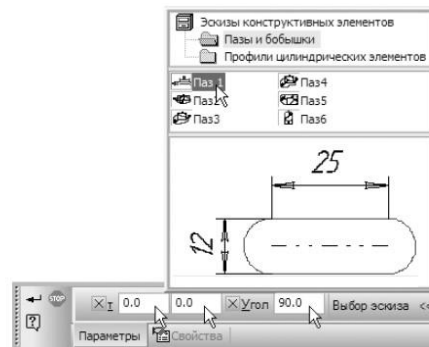
Для створення типових контурів можна скористатися бібліотекою ескізів. Дереві моделі клацніть правою кнопкою миші на елементі Дотична площина: 1 і викличте з контекстного меню команду Ескиз из библиотеки.

У Дереві бібліотеки відкрийте папку Пази та Бобишки.

У списку елементів папки вкажіть Паз 1. У вікні попереднього перегляду буде показаний його контур.

В поля координат точки прив'язки ескизу по осях X і Y на Панелі властивостей введіть значення 0.

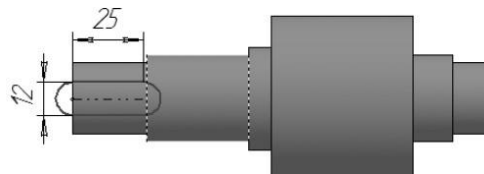
У полі Кут введіть значення 90 градусів. Натисніть кнопку Створити об'єкт.



У Дереві моделі з'явиться новий елемент Ескиз: 2.

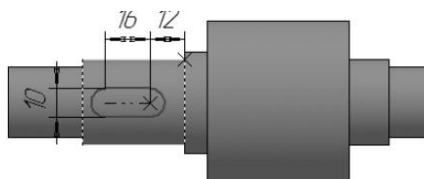
Клацніть на елементі Ескиз: 2 правою кнопкою миші і викличте з контекстного меню команду Редагувати. Система перейде в режим редагування ескизу.

Ескиз являє собою параметричний контур з розмірами. Для завершення ескизу потрібно змінити розміри і правильно розмістити контур.

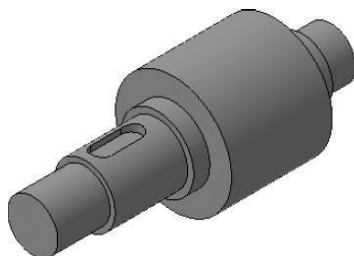


Змініть значення розмірів, як це показано на малюнку - геометрія контуру буде перебудована.

Побудуйте додатковий лінійний розмір та надайте йому значення 12 мм - контур займе правильне положення в ескизі.



Закрийте ескіз і застосуєте до нього операцію **Вирізати видавлюванням в прямому напрямі** з типом побудови На відстань 4 мм.



Скругліть дно паза радіусом 0,25 мм. Вкажіть саму грань, система автоматично визначить всі належні їй ребра.

5. Робота з бібліотекою канавок

Побудова канавок для виходу різьбонарізного інструменту, шліфувальних кругів, для установки ущільнювальних кілець і т.д. виконується за допомогою спеціальної Бібліотеки канавок.

Доступ до бібліотек здійснюється за допомогою Менеджера бібліотек.

Бібліотека - це додаток, створений для розширення стандартних можливостей КОМПАС-3D. Бібліотеки містять типові і стандартизовані деталі, функції побудови та розрахункові модулі і призначені для спрощення і прискорення розробки креслень, деталей.

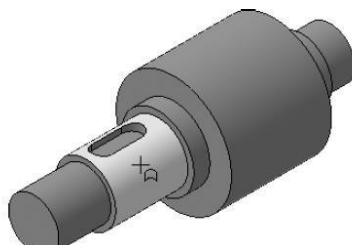
Натисніть кнопку Менеджер бібліотек на панелі Стандартна. У нижній частині екрана відкриється вікно Менеджера бібліотек.

Відкрийте папку Машинобудування в вікні зліва. У вікні праворуч відкриється список бібліотек.

Для підключення бібліотеки клацніть мишею у порожньому прямокутнику зліва від назви Бібліотека канавок для КОМПАС-3D. У вікні праворуч відкриється список команд бібліотеки.

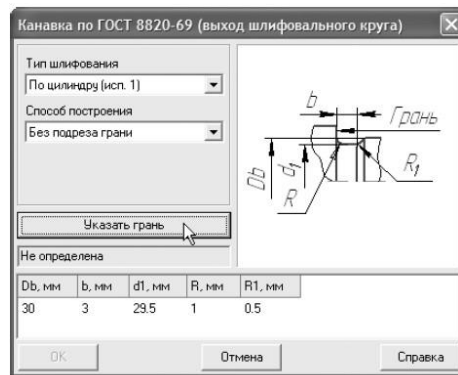
Виконайте подвійне клацання мишею на команді Канавка по ГОСТ 8820-69 (вихід шліфувального круга).

У вікні моделі вкажіть циліндричну грань, на якій потрібно побудувати канавку.

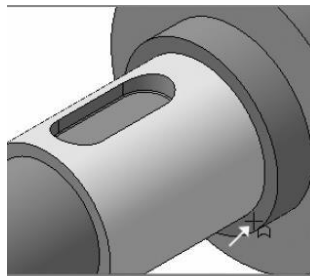


Підтвердіть вибір типу поверхні.

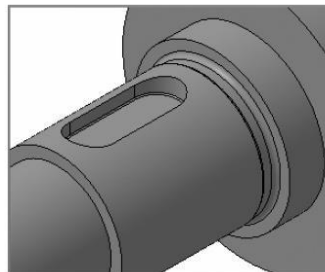
Геометричні параметри канавки визначаються автоматично в залежності від діаметру зазначеної циліндричної грані. Натисніть кнопку **Указать грань**.



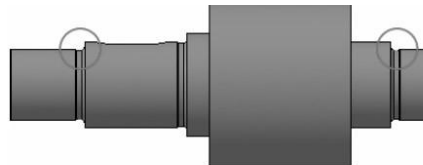
У моделі вкажіть плоску базову грань, яка буде визначати положення канавки.



Натисніть кнопку ОК - система виконає побудову канавки.

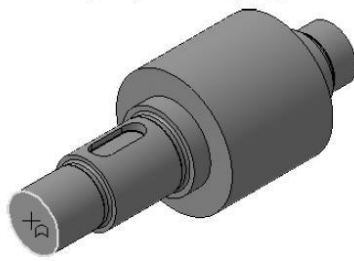


Побудуйте такі ж канавки на двох інших гранях.



Закрийте вікно Менеджера бібліотек.

6. Створення центрових отворів Вкажіть плоску грань на торці деталі.



Натисніть кнопку Отвір.

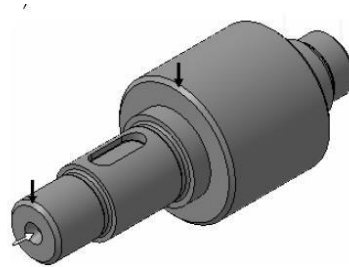
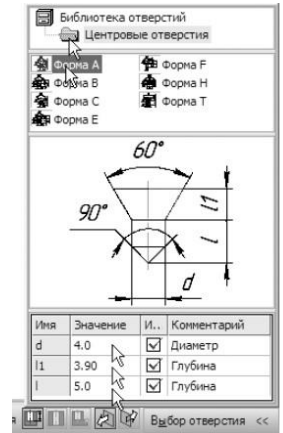
У вікні Бібліотеки отворів відкрийте папку **Центровые отверстия** і вкажіть отвір Форма А.

Натисніть кнопку Створити об'єкт.

Система виконає побудову центрального отвору (біла стрілка).

Повторіть побудова центрального отвору на протилежному торці вала.

На чотирьох круглих ребрах побудуйте фаски довжиною 1,6 мм під кутом 45 градусів (чорні стрілки).



Натисніть кнопку Перебудувати на панелі Вид.

Завдання № 2

Створити креслення валу за 3D моделлю

Лабораторна робота №11

Тема Створення деталі Вилка **Мета заняття** отримати практичні навички виконання тривимірної моделі

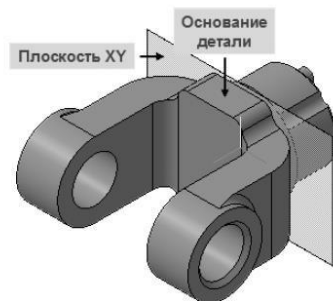
1. Створення основи деталі. Прив'язки

Побудова деталі починається із створення основи

Основа - перший формотворний елемент деталі. В якості основи можна використовувати будь-який з базових елементів: видавлювання, обертання, кінематичний або по перетинах.

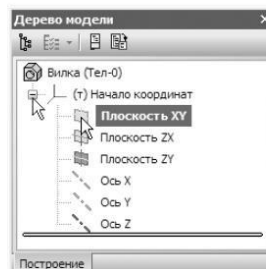
За основу деталі найчастіше приймають той її елемент, до якого зручніше додавати всі інші елементи. Часто такий підхід повторює технологічний процес виготовлення деталі.

В деталі Вилка за основу зручніше взяти прямокутну пластину з округленими кутами. Її ескіз буде розміщений на фронтальній площині.



Побудова основи починається із створення його плоского ескізу. Як правило, для побудови ескіза основи вибирають одну зі стандартних площин проекцій.

У Дереві моделі розкрийте «ветвь» Начало координат і вкажіть **Плоскость XY** (фронтальна площина). Піктограма площини буде виділена кольором.



Натисніть кнопку **Эскиз** на панелі **Поточний стан**. Система перейде в режим редагування ескіза, **Плоскость XY** стане паралельна екрану.

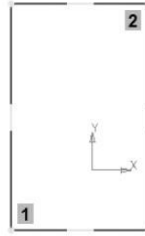


Натисніть кнопку **Геометрия** на Панелі перемикавання. Нижче відкриється однойменна інструментальна панель.



Натисніть кнопку **Прямоугольник** на панелі Геометрия

Накресліть невеликий прямокутник так, щоб точка початку координат ескізу виявилася усередині прямокутника. Для побудови достатньо вказати дві точки на будь-який з діагоналей, наприклад точки 1 і 2.



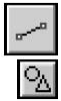
Використання прив'язок

Прив'язки - механізм, що дозволяє точно задати положення курсора, вибравши умова його позиціонування (наприклад, в найближчій характерній точці об'єкта, в його середині, на перетині двох об'єктів і т.д.). Управляти прив'язками зручно за допомогою спеціальної панелі Глобальні прив'язки.

Викличте команду **Вид - Панелі інструментов.**

В Меню панелей вкажіть **Глобальные привязки**. На екрані з'явиться панель Глобальні прив'язки.

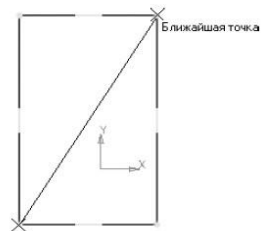
Вибрати наступні: **Ближайшая точка, Средина, Пересечение, Точка на кривой, Выравнивание.**



Натисніть кнопку **Отрезок** на панелі **Геометрия**

Побудуйте діагональ прямокутника, за допомогою прив'язки **Ближайшая точка** вкажіть дві вершини прямокутника. Для цього підведіть курсор до вершини прямокутника. На екрані з'явиться назва прив'язки, а у зазначеній точці з'явиться значок,

що свідчить про спрацювання прив'язки. Натисніть ліву кнопку миші - точка, позначений піктограмою, буде зафіксована. Аналогічно вкажіть другу вершину.



Натисніть кнопку **Прервать команду** на Панелі спеціального управління

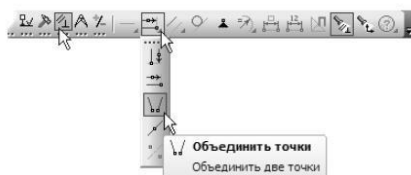
Змініть стиль лінії діагоналі з Основна (синя лінія) на Тонка (чорна лінія). Натисніть кнопку **Точка**.



За допомогою прив'язки **Ближайшая точка** побудуйте точку на середині діагоналі.



Натисніть кнопку **Параметризация** на Панелі перемикавання і кнопку **Объединить точки** на Розширеної панелі команд параметризації точок.



Вкажіть початок координат ескізу і точку на діагоналі прямокутника. Центр прямокутника переміститься в точку початку координат.

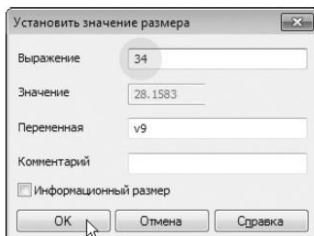


Натисніть кнопку **Авторамер** на інструментальній панелі Розміри.



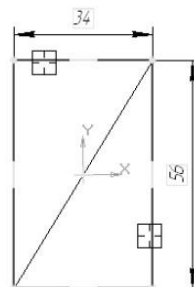
Вкажіть верхній горизонтальний відрізок, задайте положення розмірної лінії. У полі **Выражение** діалогового вікна **Установить значение размера** введіть значення 34,0 мм і натисніть кнопку ОК.

Побудуйте вертикальний розмір та надайте йому значення 56 мм.



Натисніть кнопку **Обновить изображение** на панелі Вид.

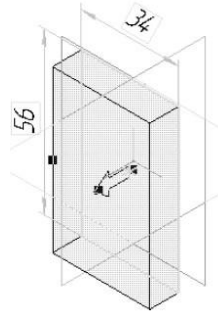
Закрийте ескіз. Для цього натисніть кнопку Ескіз ще раз.



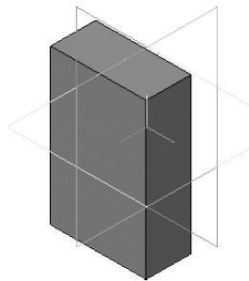
Натисніть кнопку **Операция выдавливания** на панелі Редагування деталі.

На екрані з'явиться фантом тривимірного елемента - тимчасове зображення, яке показує поточний стан створюваного об'єкта.

Введіть з клавіатури число 16. Значення потрапить в поле **Расстояния 1** на Панелі властивостей.



Натисніть кнопку **Создать объект** на Панелі спеціального керування - система побудує основу деталі.



2. Додавання матеріалу до основи

Вкажіть передню грань основи та натисніть кнопку Ескіз на панелі Поточний стан.



Повторіть ті ж побудови, що і в ескізі основи.

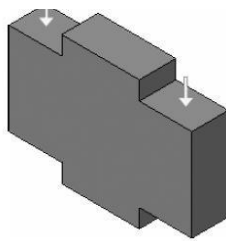


Натисніть кнопку **Авторамер** і проставте розміри, як це показано на рисунку.

Введіть з клавіатури число 16. Значення потрапить в поле **Расстояние 2** на Панелі властивостей.

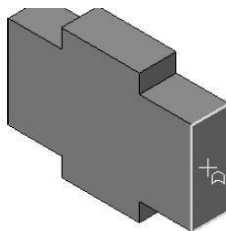
Натисніть клавішу <Enter> для фіксації значення.

Натисніть кнопку **Создать объект** на Панелі спеціального управління.



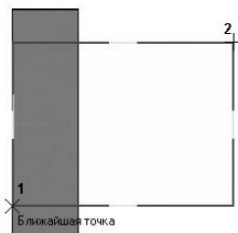
3. Створення правого вушка

Вкажіть грань і натисніть кнопку Ескіз.



Натисніть кнопку **Прямоугольник** на панелі Геометрія.

За допомогою прив'язки **Найближча точка** вкажіть вершину 1 деталі як першу вершину прямокутника. Вершину 2 вкажіть довільно.

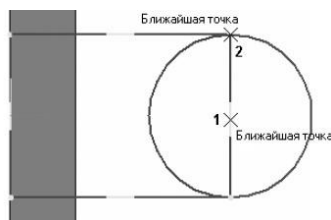


Натисніть кнопку **Окружность** на панелі Геометрія.

За допомогою прив'язки **Ближайшая точка** вкажіть точку 1

центру кола в середині вертикального відрізка

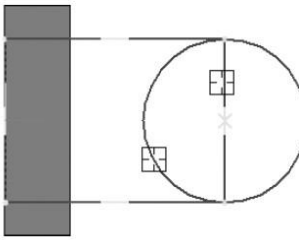
За допомогою прив'язки **Ближайшая точка** вкажіть точку 2, через яку повинно пройти коло.



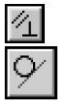
Натисніть кнопку **Усечь кривую** на панелі Редагування.



Вкажіть на зайві ділянки кола і прямокутника.

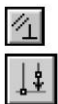
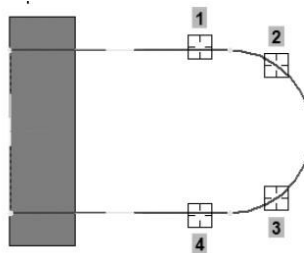


Для того, щоб отримати правильний контур, необхідно вручну додати параметричні зв'язки між його елементами.



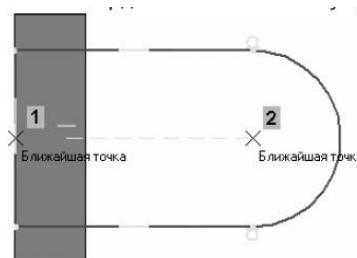
На панелі Параметризація натисніть кнопку **Касание**.

Вкажіть верхній відрізок і дугу, потім дугу і нижній відрізок.

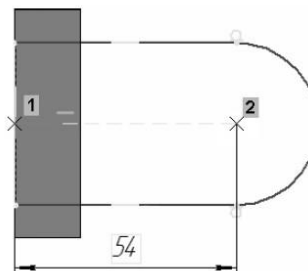


На панелі Параметризація натисніть кнопку **Выворачивать точки по горизонтали**.

За допомогою прив'язки Найближча точка вкажіть точку початку координат ескизу і точку центру дуги.



Проставте горизонтальний лінійний розмір між точками та надайте йому значення 54 мм.



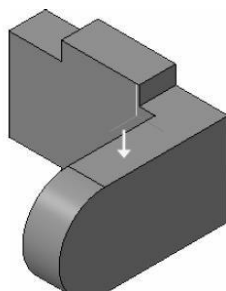
Закрийте ескіз.



Натисніть кнопку **Операция выдавливания** на панелі

Редагування деталі.

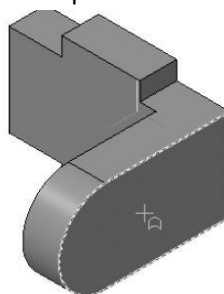
Видавіть ескіз у зворотному напрямку на 16 мм.



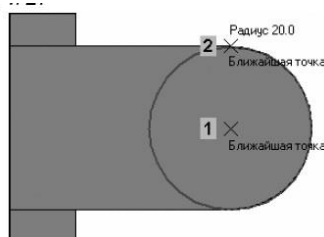
4 Додавання бобишки

Вкажіть грань основи та натисніть кнопку Ескіз на панелі Поточний стан.

Натисніть кнопку **Окружность** на панелі Геометрія.



За допомогою прив'язки **Ближайшая точка** вкажіть точки 1 і 2.



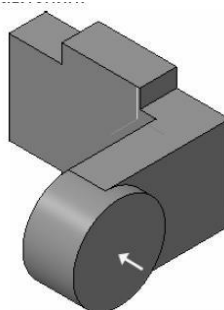
Закрийте ескіз.

Натисніть кнопку **Операция выдавливания** на панелі Редагування деталі. На Панелі властивостей розкрийте список **Направление** та вкажіть **Прямое направление**. Введіть з клавіатури число 6.

Значення потрапить в поле **Расстояние 1** на Панелі властивостей.

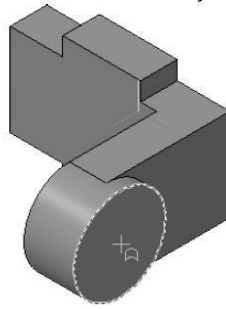
Натисніть клавішу <Enter> для фіксації значення.

Натисніть кнопку **Создать объект** на Панелі спеціального управління.



6. Додавання отвору

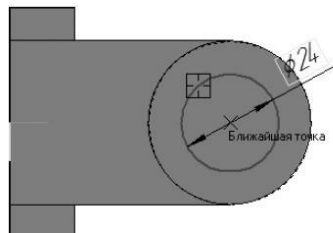
Вкажіть грань і натисніть кнопку Ескіз.



Натисніть кнопку **Окружность** на панелі Геометрія.

За допомогою прив'язки **Ближайшая точка** вкажіть точку центра кола в центрі круглого ребра. Радіус кола вкажіть довільно.

Натисніть кнопку **Авторазмер** на панелі Розміри, вкажіть коло, надайте розміром значення 24 мм.

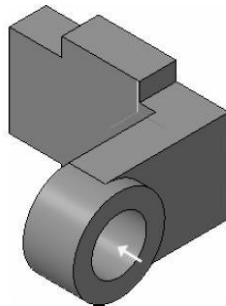


Закрийте ескіз.

Натисніть кнопку **Вырезать выдавливанием** на панелі Редагування деталі.

Відкрийте список **Тип построения** і вкажіть **Через все**.

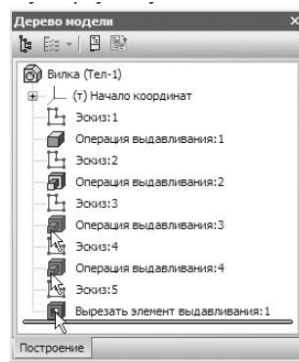
Натисніть кнопку Створити об'єкт на Панелі спеціального управління.



7. Створення дзеркального масиву

Ліва проушина являє собою дзеркальне відображення елементів, з яких складається права проушина.

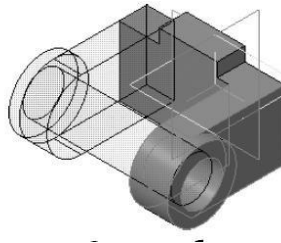
Натисніть кнопку **Зеркальный массив** на панелі Редагування деталі. У Дереві моделі вкажіть три елементи, що складають праву проушину.



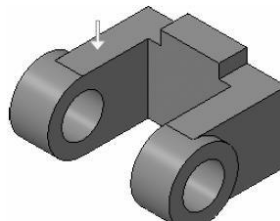
На Панелі властивостей натисніть кнопку **Плоскость**.

У Дереві моделі вкажіть **Площина XY**.

У вікні моделі система виконає побудова фантома дзеркального масиву.



Натисніть кнопку Створити об'єкт.

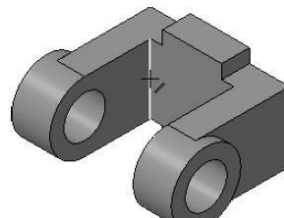


8. Додавання скруглень

Скруглення ребер проушин



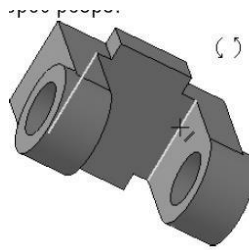
Натисніть кнопку **Скругление** на панелі Редагування деталі. Вкажіть ребро в основі лівого вушка.



Натисніть кнопку **Повернути** на панелі Вид. Помістіть курсор поряд з моделлю, натисніть ліву кнопку миші і, не відпускаючи її, переміщайте курсор - модель почне повертатися.

Поверніть деталь так, щоб стало видно ребро на правому вушку.

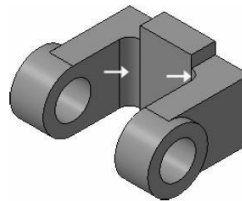
Після цього відпустіть кнопку миші і відключіть кнопку Повернути.
Вкажіть друге ребро.



У полі Радіус на Панелі властивостей, за допомогою, встановіть значення 7 мм.

Натисніть кнопку Створити об'єкт.

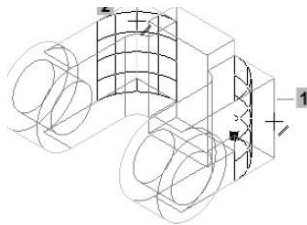
Знову встановіть для моделі стандартну орієнтацію Ізометрія XYZ.



9 Зміна відображення моделі

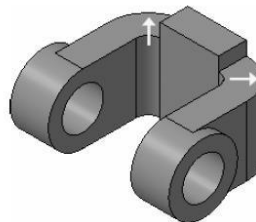
Для вказівки ребер, невидимих в поточній орієнтації, необов'язково повертати модель.

Замість цього можна змінити тип відображення моделі. Натисніть кнопку **Скругление** на панелі Редагування деталі. В полі Радіус на Панелі властивостей введіть значення 23 мм. Натисніть кнопку **Невидимые линии тонкие** на панелі Вид. Невидимі ребра моделі будуть відображатися більш світлим кольором. Вкажіть два зовнішні ребра на проушинах.



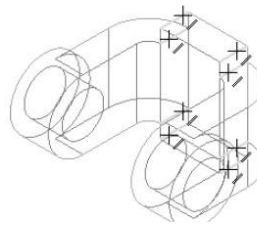
Натисніть кнопку Створити об'єкт.

Знову встановіть режим відображення **Полутоновое**



Округлення ребер основи

Округліть задані ребра радіусом 5 мм.



10. Створення конструктивної площини

Для розміщення ескізу наступного елемента потрібно створити додаткову конструктивну площину.

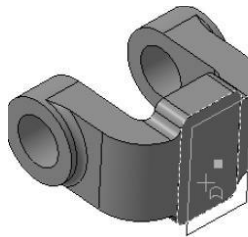


Натисніть кнопку **Вспомогательная геометрия** на Панелі перемикавання.



Натисніть кнопку **Смещенная плоскость**

Розгорніть модель в просторі так, щоб стала видна зворотна грань підстави деталі. Вкажіть грань.

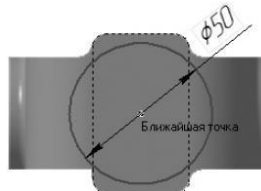


У поле **Расстояние** на Панелі властивостей введіть значення 6 мм. Натисніть кнопку Створити об'єкт. Натисніть кнопку Перервати команду.

11. Видавлювання до найближчої поверхні

У Дереві моделі вкажіть елемент **Смещенная плоскость 1** і натисніть кнопку Ескіз.

В ескізі побудуйте коло з центром в точці початку координат. Проставте діаметральний розмір та надайте йому значення 50 мм.



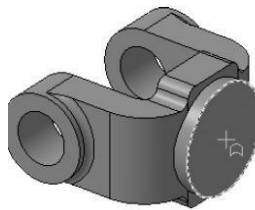
Закрийте ескіз.

Натисніть кнопку **Операция выдавливания** На Панелі властивостей відкрийте список **Направление построения** і вкажіть **Обратное**. Відкрийте список **Способ построения** і вкажіть **До ближайшей поверхности**.



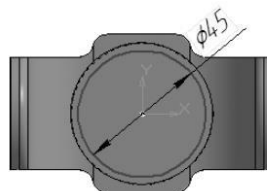
12. Використання характерних точок

Розгорніть модель в просторі так, щоб стала видна плоска грань бобишки. Вкажіть грань і натисніть кнопку Ескіз.



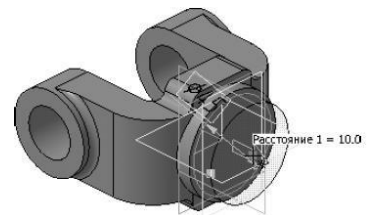
В ескізі побудуйте коло з центром в точці початку координат. Проставте діаметральний розмір та надайте йому значення 45 мм.

Закрийте ескіз.



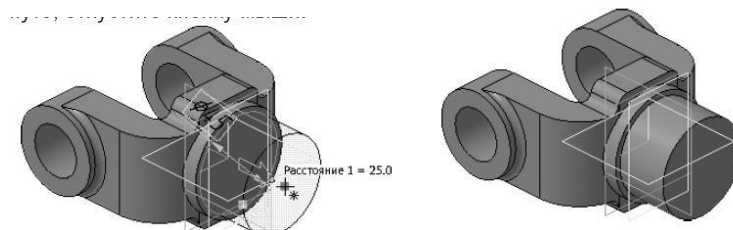
Натисніть кнопку **Операция выдавливания** Встановіть Прямий напрямок видавлювання.

Для активізації центральної точки, що відповідає відстані видавлювання, підведіть до неї курсор миші. Після того, як точка буде виділена і поряд з нею з'явиться напис, що містить ім'я і значення параметра, натисніть ліву кнопку миші.



Не відпускаючи кнопку, переміщайте мишу вправо. Після того, як потрібне значення 25 мм буде досягнуто, відпустіть кнопку миші.

Натисніть кнопку Створити об'єкт.



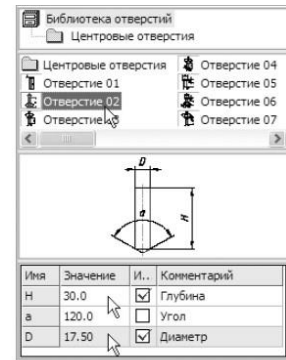
13. Додавання отвору

Натисніть кнопку Отвір на панелі Редагування деталі.

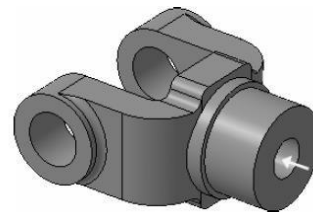
У вікні Бібліотеки отворів вкажіть Отвір 02.

У таблиці параметрів задайте глибину отвору

H 30 мм і його діаметр 17,5 мм



За замовчуванням центр отвори поєднується з точкою початку координат ескизу - просто натисніть кнопку Створити об'єкт.

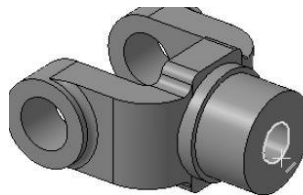


14. Створення та позначення різьби

КОМПАС-3D дозволяє створити умовне зображення різьби на циліндричній або конічній поверхні деталі для правильного її відображення на кресленні Натисніть кнопку **Условное изображение**



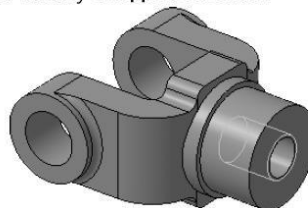
резьбы Вкажіть кругле ребро на отворі.



Розкрийте список **Шаг** і вкажіть значення 2,5 мм.

Відключіть прапорець **На всю довжину**. У полі Довжина введіть значення 25мм.

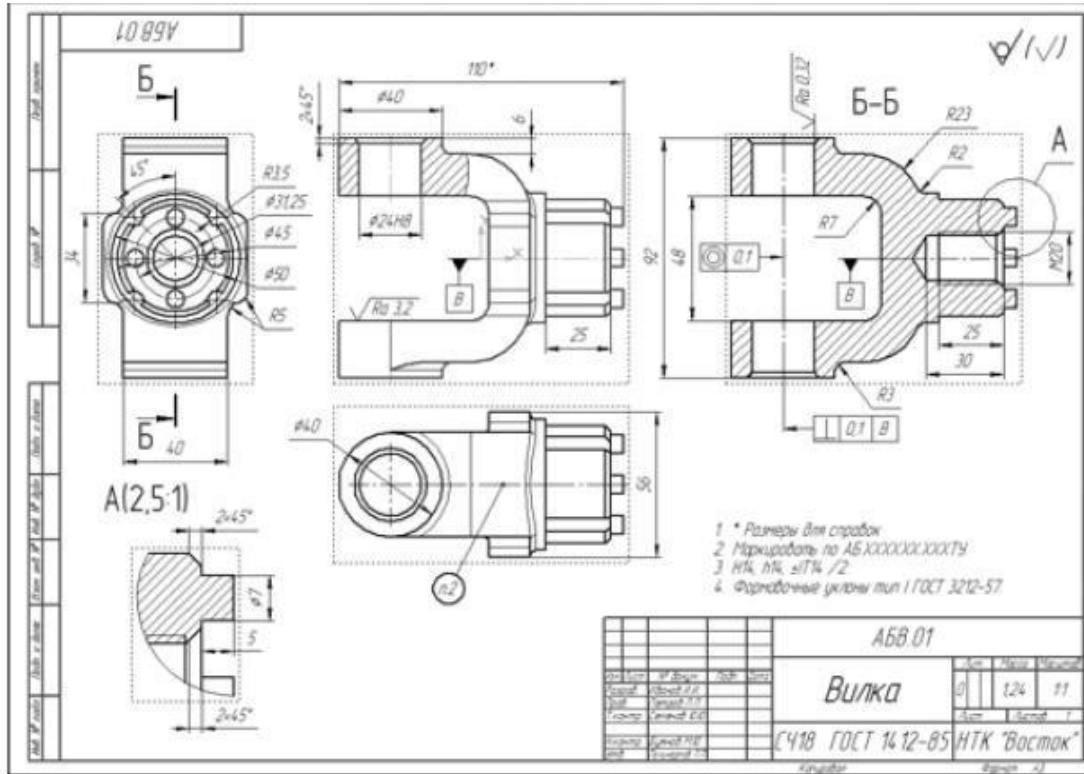
Натисніть кнопку Створити об'єкт.



Лабораторна робота № 12

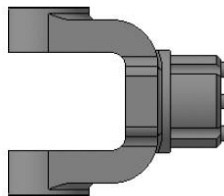
Тема Створення креслення деталі Вилка **Мета заняття** отримати практичні навички у виконання креслення деталі

У цій роботі описується створення робочого креслення деталі Вилка.



1. Вибір головного вигляду

Конструктор може моделювати деталь, не беручи до уваги те, яким буде її головний вид на кресленні. Можна створити потрібну орієнтацію.



Обертання моделі за допомогою клавіатури

Модель можна обертати не тільки за допомогою миші, але і за допомогою клавіатури. Це дозволяє виконати точний поворот в потрібному напрямку на потрібний кут.

Комбинация клавиш	Назначение
<Ctrl>+<Shift>+<↑>	Вращение модели в вертикальной плоскости
<Ctrl>+<Shift>+<↓>	Вращение модели в горизонтальной плоскости
<Ctrl>+<Shift>+<→>	Вращение модели в плоскости экрана
<Ctrl>+<Shift>+<←>	Вращение модели в плоскости экрана
<Alt>+<→>	Поворот модели на 90° в горизонтальной плоскости
<Alt>+<←>	Поворот модели на 90° в вертикальной плоскости
<Пробел>+<↑>	Поворот модели на 90° в горизонтальной плоскости
<Пробел>+<↓>	Поворот модели на 90° в вертикальной плоскости

Встановіть стандартну орієнтацію **Сверху** Створення користувальницької орієнтації

Будь-яку поточну орієнтацію можна зберегти.

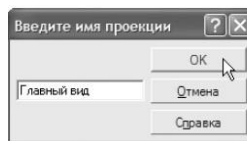


Натисніть кнопку **Ориентация** на панелі Вид. У вікні

Ориентация вида натисніть кнопку **Добавить**

Введіть

ім'я проєкції і натисніть кнопку ОК.



Натисніть кнопку Вихід.

Встановіть для моделі стандартну орієнтацію **Изометрия XYZ**. Збережіть модель на диску.

2 Створення та налаштування креслення Створіть нове креслення, формат аркушу – А3.

Управління параметризацією



Включіть кнопку **Параметричный режим** на панелі Поточний стан

3. Створення стандартних видів



Натисніть кнопку **Стандартные виды** на інструментальній панелі Види.

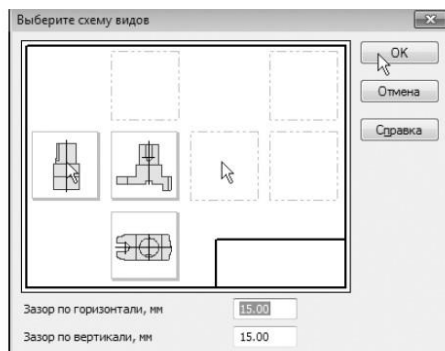


Якщо деталь Вилка відкрита, просто натисніть ОК. В іншому випадку натисніть кнопку **Из файла** і вкажіть положення деталі на диску.

На Панелі властивостей виберіть орієнтацію зображення для головного виду, створену в моделі орієнтацію Головний вид. Натисніть кнопку **Схема видів** для вибору потрібних видів.



Відмовтеся від створення виду Зліва і включіть вид Праворуч. Натисніть ОК.



На Панелі властивостей відкрийте вкладку Лінії і увімкніть кнопку **Показувать** в групі **Линии перехода**.

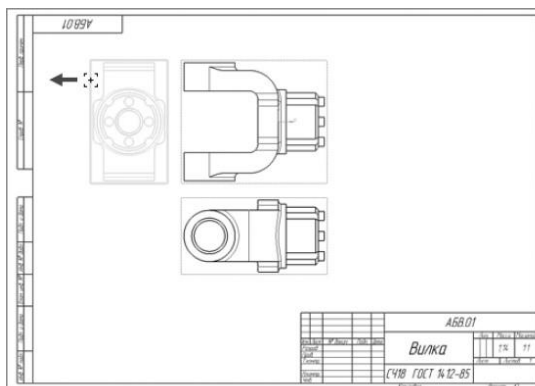
Вкажіть мишею положення видів на кресленні. Система побудує зазначені види і заповнить осередку штампа даними з 3D-моделі.

4. Створення розрізу. Переміщення видів

Переміщення видів

Встановіть курсор на пунктирну рамку виду **Справа**. Натисніть ліву кнопку миші і, не відпускаючи, «перетягніть» вид вліво на вільне місце. Так як види знаходяться в проєкційному зв'язку, цей вид можна переміщати тільки в горизонтальному напрямку.

Таким же чином опустіть трохи нижче вид Сверху.



Як зробити вигляд поточним

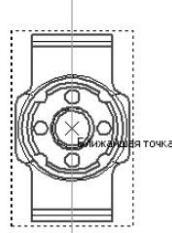
На панелі Поточний стан розкрийте список **Состояние видов** і вкажіть вид номер 3.

Лінія розрізу повинна пройти точно через центр деталі. Попередньо можна побудувати допоміжну пряму і використувати її в якості об'єкта прив'язки при побудові лінії розрізу.



Натисніть кнопку **Вертикальна пряма** на панелі команд побудови допоміжних прямих.

За допомогою прив'язки **Найближча точка** вкажіть центральну точку деталі.



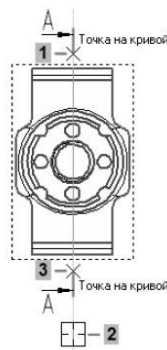
На панелі Глобальні прив'язки відключіть прив'язку Вирівнювання, відключіть прив'язки Середина і Кутова.



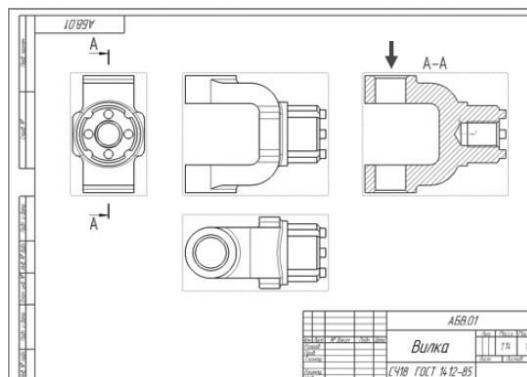
За допомогою команди **Лінія розрізу / Перетини** на інструментальній панелі Позначення побудуйте лінію перетину



A-A. Для цього вкажіть початкову точку лінії розрізу (точка 1), потім об'єкт напрямку лінії розрізу - допоміжну пряму (мішень 2) і кінцеву точку лінії розрізу (точка 3).



Після того, як система перейде в режим автоматичної побудови розрізу, вкажіть його положення на кресленні. Система створить новий вигляд і зробить його поточним.

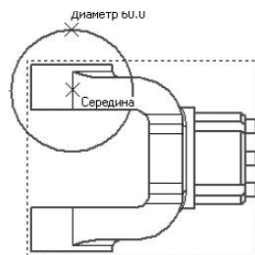


Видаліть допоміжну вертикальну пряму.

5. Створення місцевого розрізу

Зробіть поточним вид номер 1 - головний вид деталі.

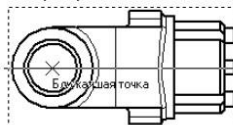
Побудуйте коло на верхньому вушку в тому місці, де необхідно отримати місцевий розріз.



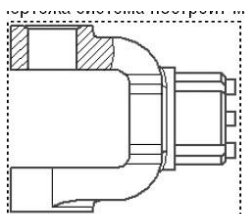
Натисніть кнопку Місцевий розріз на інструментальній панелі Види.

Вкажіть побудоване коло

На вигляді Зверху вкажіть положення січної площини місцевого розрізу.



На головному вигляді креслення система побудує місцевий розріз.

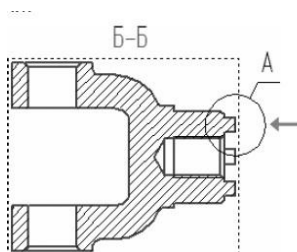


6. Створення виносного елемента

Зробіть поточним вид номер 4 - розріз А-А.

Натисніть кнопку Выносной элемент на інструментальній панелі Позначення.

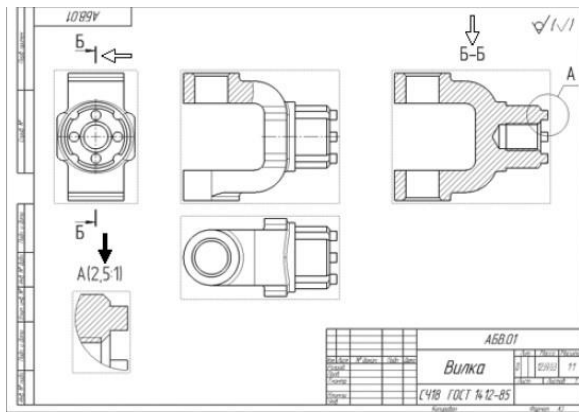
Побудуйте позначення виносного елемента. Для цього вкажіть центральну точку контуру виносного елемента, потім точку на контурі і точку початку полочки. Після цього система перейде в режим автоматичного будування виносного виду.



На Панелі властивостей розкрийте список поля Масштаб і вкажіть масштаб збільшення 2.5:1.

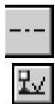
Відкрийте вкладку Позначення виду. Увімкніть опцію Масштаб для автоматичного формування текстового посилання на масштаб вигляду.

Вкажіть положення виду на кресленні (чорна стрілка).



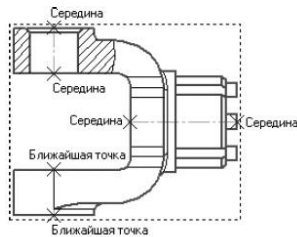
7. Проставлення осьових ліній

Зробіть поточним вид номер 1 - Головний вид деталі.



Натисніть кнопку **Осьова лінія** по двох точках на інструментальній панелі Позначення.

За допомогою прив'язок побудуйте осьові лінії для циліндричних поверхонь.



Побудуйте осьові лінії на розрізі Б-Б, попередньо зробивши його поточним.

8. Оформлення креслення

Самостійно закінчити оформлення документу. Зберегти документ.

Завдання: У приводі робочого рольгангу встановлений роздатковий редуктор, на приводному валу якого встановлена циліндрична зубчаста шестерня (рис.1). Необхідно створити тривимірну модель шестірни з використанням технології креслення профілю зубця.

Вихідні дані для побудови моделі:

- Модуль зачеплення $m = 10$ мм.
- Кількість зубців $z = 20$.



Рис. 1

Хід роботи

1. Натисніть кнопку **Новая деталь** .
2. У Дереві побудови перейменуйте елемент Деталь в Шестерня.
3. Збережіть файл деталі у папці з ім'ям **Шестерня.m3d**.
4. У Дереві побудови оберіть площину ZX.
5. Натисніть кнопку **Новый эскиз**  і зобразіть ескиз для формування заготівлі під шестірню у вигляді кола з центром на початку координат та діаметром рівним діаметру вершин зубців, який визначається для прямозубих коліс за формулою:
$$d_a = m(z+2).$$
 Для цього в полі параметра **Діаметр** введіть вираз: **10*(20+2)** і натисніть **Enter**.
6. Натисніть кнопку **Закончить эскиз** .
7. За допомогою команди **Операция выдавливания**  видавіть отриманий контур на відстань **60 мм** при включеній опції **Средняя плоскость**.
8. Викличте команду **Фаска**  і побудуйте на обох ребрах циліндра фаску розміром **4x45°**. Результат показано на рис.2.



Рис.2

9. У Дереві побудови оберіть площину ZX.

10. Натисніть на кнопку **Новый эскиз**  (у цьому ескізі буде побудовано контур западини між зубцями).

11. Побудуйте чотири кола (стиль лінії - вспомогательный) з центром на початку координат та наступними діаметрами:

- окружность выступов $d_a = m \cdot (z+2)$;
- делительная окружность $d = m \cdot z$;
- основная окружность $d_b = d \cdot \cos 20^\circ$; - окружность впадин $d_f = m \cdot (z-2.5)$.

Примітка. При цьому, аналогічно п.5, при заданні діаметра кіл кожного разу в полі Діаметр вводьте необхідний вираз. Для написання виразу $\cos 20^\circ$ використовуйте **cosd(20)**.

12. Через початок координат проведіть вертикальну допоміжну лінію.

13. Збільште зображення (у кілька разів) і розташуйте в центрі екрана верхню частину побудованого зображення.

14. Позначте точкою (команда 12). Через початок координат проведіть вертикальну допоміжну лінію.

14. Позначте точкою (команда **Точка** ) точку перетину ділильного кола та вертикальної лінії (точка 1, див. рис.3).

15. Викличте команду **Дуга**  і побудуйте дугу з центром у точці перетину і радіусом рівним товщині зубця $s=0,5\pi m$, тобто у полі **Радіус** необхідно ввести вираз **$0,5 \cdot 3,1415926 \cdot 10$** та натиснути **Enter**.

Першу і другу точки дуги задайте довільно так, щоб вона перетнула ділильне коло d . Позначте цю точку перетину (точка 2, див. рис. 3).

16. Із відміченої точки побудуйте дугу радіусом $R=d/6$ так, щоб вона перетнула основне коло. Позначте точку перетину (точка 3, див. рис.3). 17. З цієї точки проведіть дугу (стиль лінії - **основная**) радіусом **R**, яка повинна перетнути коло виступів та основне коло. Позначте точку перетину дуги з основним колом (точка 4).

18. За допомогою команди **Усечь кривую**  видаліть ділянки дуги, що виходять за межі кола виступів та основного кола.

19. Проведіть допоміжну пряму через точку 4 та початок координат. По цій прямій зобразіть відрізок (стиль лінії - **основная**) від основного кола до кола западин (це буде лінія ніжки зубця).

Зображення має бути таким самим, як на рис. 3.

20. Побудуйте дугу (стиль лінії - **вспомогательная**) з центром у точці 1 і радіусом рівним $0,75 \cdot \pi \cdot m$ (у полі **Радиус** самостійно введіть необхідний вираз) так, щоб вона перетнула ділильне коло. Позначте цю точку перетину (точка 5, див. рис. 4).

21. Проведіть допоміжну пряму через точку 5 та початок координат (див. рис. 4).

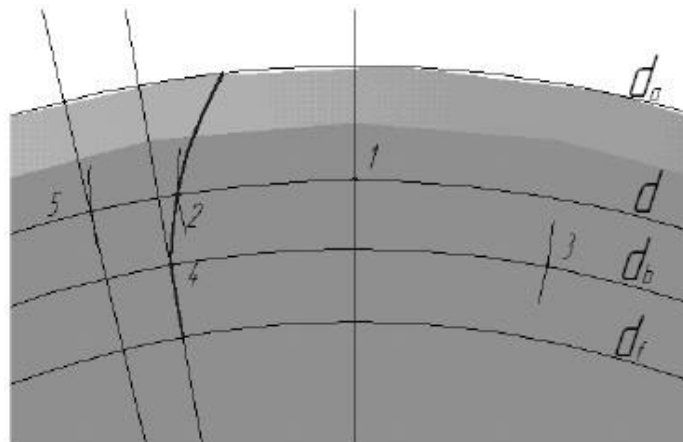


Рис. 4

22. Виділіть дугу та відрізок, зображені основною лінією (використовуйте команду **Выделить по стилю кривой**  зі сторінки Інструментальної панелі **Выделение** .

23. Викличте команду **Симметрия**  (сторінка Інструментальної панелі

Редактирование ). Як лінію симетрії вкажіть останню проведену допоміжну пряму (через точку 5). Результат операції наведено на рис. 5.

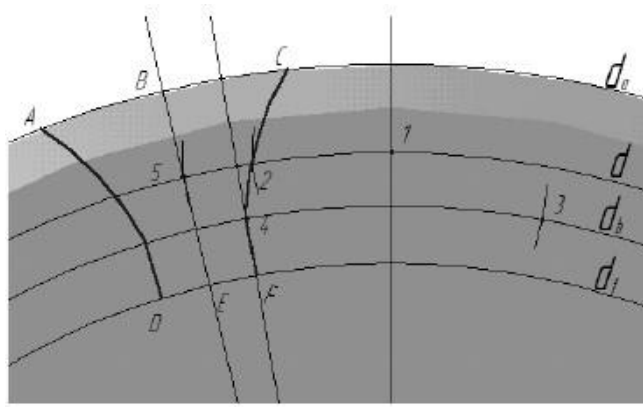


Рис. 5

24. Проведіть дуги за допомогою команди **Дуга по 3 точкам**  (стиль лінії - **основная**) через точки A, B та C, а потім - D, E и F.

25. Видаліть допоміжні криві та точки. В результаті в ескізі залишиться контур западини між зубцями шестірні.

26. Викличте команду **Скругление**  і виконайте спряження ліній профілю ніжки з колом западин радіусом рівним **0.2*m** (рис. 6).

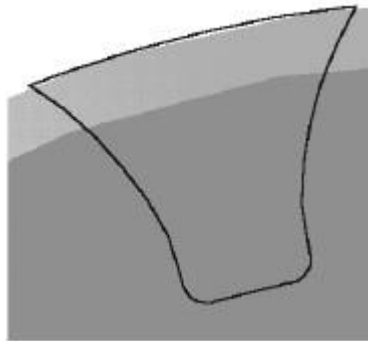


Рис. 6

27. Натисніть кнопку **Закончить эскиз** .

28. Натисніть кнопку **Показать все** .

29. За допомогою команди **Вырезать выдавливанием**  виконайте вирізання видавлюванням отриманого контуру на відстань **60 мм** при включеній опції **Средняя плоскость**.

30. Перейдіть на сторінку Інструментальної панелі **Вспомогательные построения**  та викличте команду **Ось конической поверхности** . Клацніть курсором «миші» на циліндричній поверхні деталі для створення осі шестерні.

31. Перейдіть на сторінку **Построение детали**  та викличте команду

Массив по концентрической сетке . У Дереві побудови виділіть рядки *Вырезать элемент выдавливания:1* та *Ось конической поверхности:1*, а у вікні діалогу в розділі *Кольцевое направление* у полі **Количество** введіть **20**, натисніть кнопку **Создать** – на моделі будуть виконані зубці.

32. У Дереві побудови виберіть *плоскость ZX*.

33. Натисніть на кнопку **Новый эскиз**  і зобразіть ескіз для формування маточини шестерні - коло з центром на початку координат і діаметром, що обчислюється за формулою:

$d_{ст} = 1,5d_v + 10$, де d_v – діаметр валу.

Прийнявши $d_v = 60$ мм, самостійно введіть потрібний вираз у полі **Диаметр**.

34. Завершіть ескіз.

35. За допомогою команди **Приклеить выдавливанием**  видавіть отриманий ескіз на відстань **1,5*d_v** (це довжина маточини) при включеній опції **Средняя плоскость**. Результат операції наведено на рис. 7.



Рис.7

36. У Дереві побудови виберіть *плоскость ZX*.

37. Натисніть кнопку **Новый эскиз**  і зобразіть ескіз відповідно до схеми (рис.8).

38. Завершіть ескіз.

39. За допомогою команди **Вырезать выдавливанием**  виконайте вирізання ескизу на таку саму відстань і за тієї ж включеної опції, як і в п.35.

40. Виконайте заокруглення та фаски відповідно до рис. 9.

41. Збережіть створену модель шестерні.

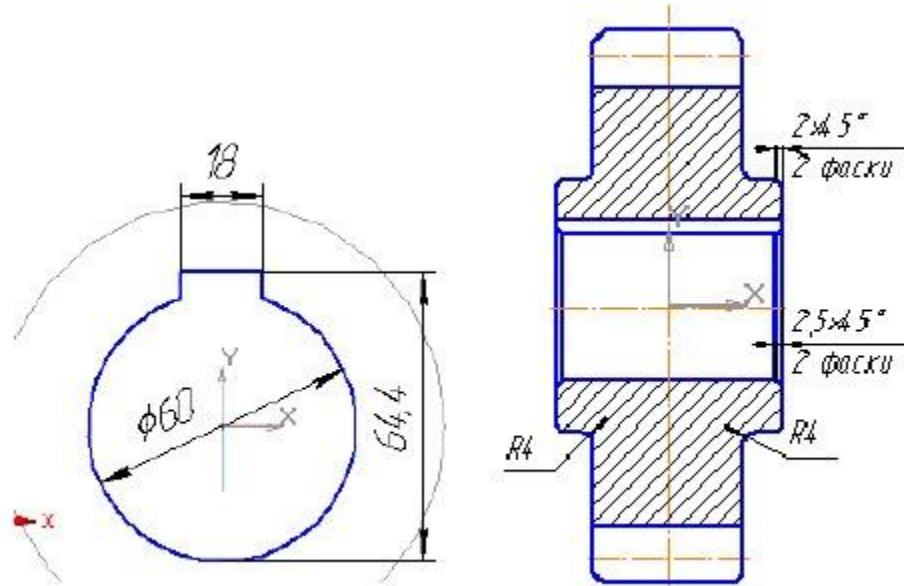


Рис. 8 та Рис. 9

Лабораторна робота № 14

Тема Побудова фланцевого з'єднання за допомогою бібліотеки КОМПАС

Мета Навчитись користуватись бібліотекою Компас, створювати сборки фланцевого з'єднання та робити рознесення сборок.

Порядок виконання роботи

Завдання №1 Створення тривимірних моделей для сборки

1. Створення моделі нижнього фланця

На площині **XY** створіть ескіз нижньої основи фланця (рисунок 1а) і видавіть на відстань **24 мм**, модель набуде вигляду, як на рисунку 1б.

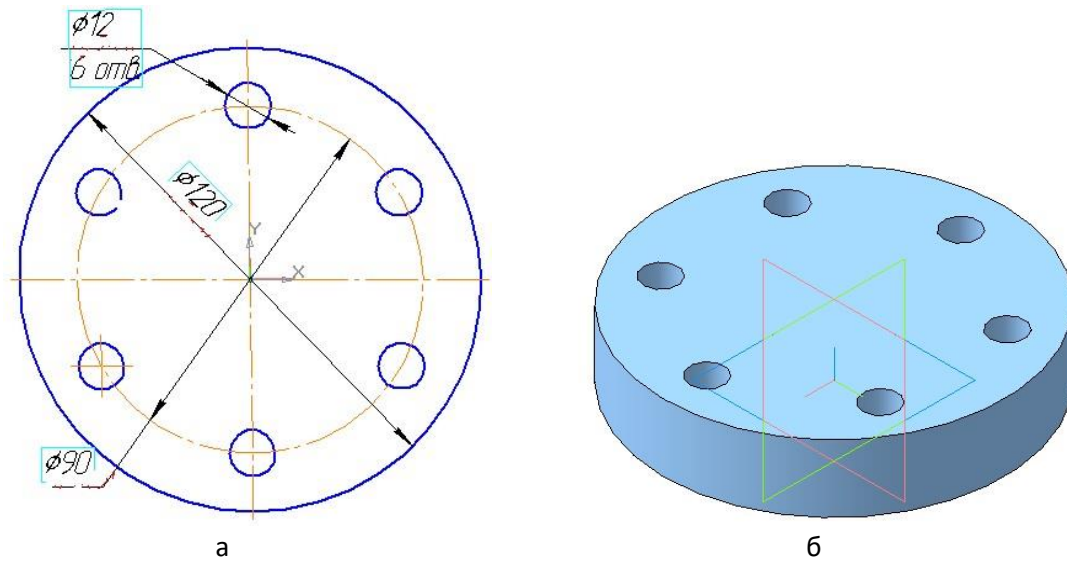


Рисунок 1 – Основа фланця

Створіть ескіз циліндричного виступу **Ø50** на верхній площині основи фланця (рисунок 2).
Видавіть на відстань **26 мм**.

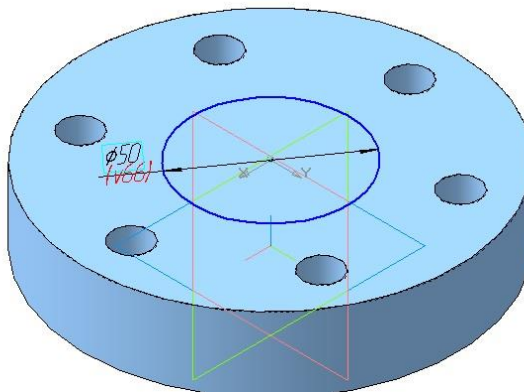
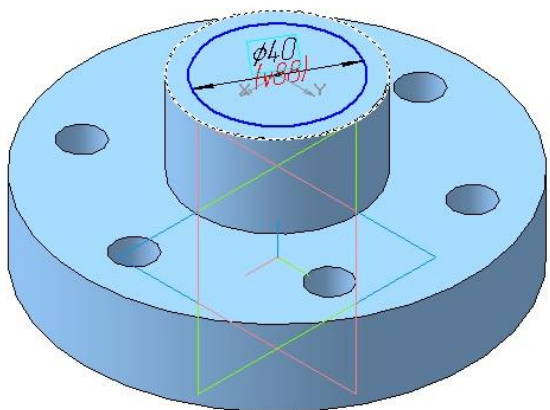
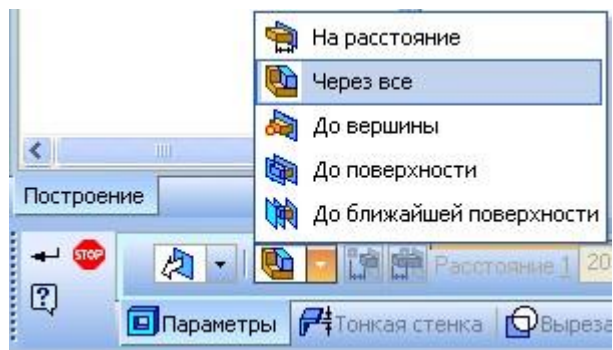


Рисунок 2 – Ескіз циліндричного виступу

На верхній площині циліндричного виступу виконайте ескіз отвору **Ø40** (рисунок 3а). Для створення наскрізного отвору скористайтесь командою **Вирізати видавливанием**, у рядку параметрів установіть «**Через все**» (рисунок 3б).



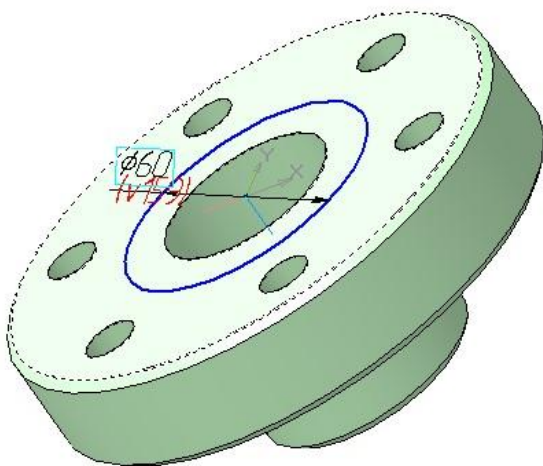
а



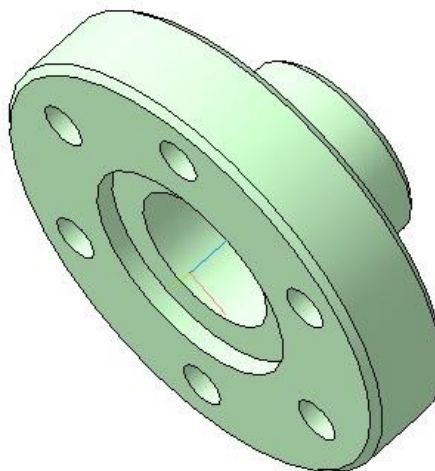
б

Рисунок 3 – Створення наскрізного отвору

Побудуйте три фаски $2 \times 45^\circ$. На нижній площині фланця виконайте ескіз циліндричного паза $\text{Ø}60$ (рисунок 4а) та виріжіть на глибину 5 мм (рисунок 4б).



а



б

Рисунок 4 – Побудова фасок та циліндричного паза

2. Редагування властивостей деталі у рядку параметрів

Клацніть правою кнопкою миші на вільному полі. У меню, що випадає, виберіть команду **Свойства** (рисунок 5а). У рядку параметрів призначте колір, матеріал і заповніть назву та позначення моделі (рисунок 5б).

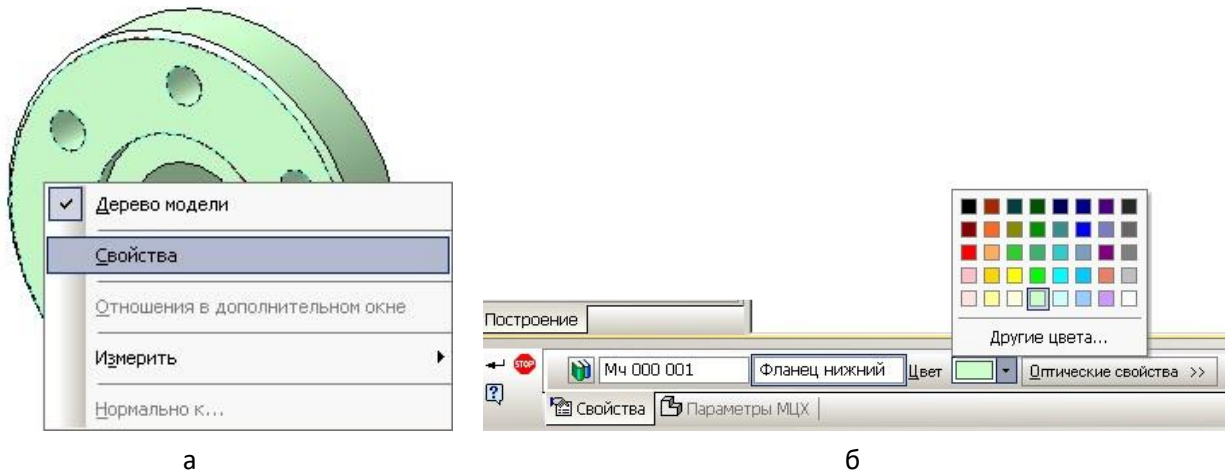


Рисунок 5 – Призначення властивостей моделі

3. Створення моделі верхнього фланця

Побудову верхнього фланця здійсніть на основі готової моделі нижнього фланця. Для цього збережіть раніше створений файл із новим ім'ям «**Верхний фланец**». У площині **XZ** створіть ескіз паза (рис. 6). Виріжте на відстань **10 мм**.

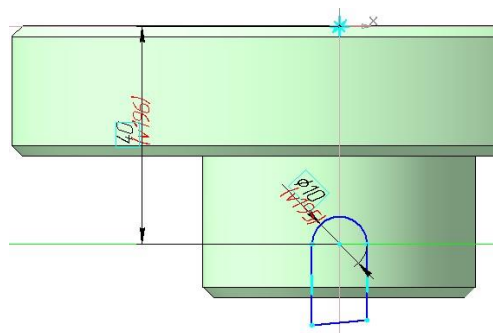


Рисунок 6 – Ескіз паза

Створіть копію паза за допомогою команди **Массив по concentрической сетке**. В якості осі обертання виберіть **вісь Z**. У рядку параметрів установіть параметри, як показано на рисунку 7, та створіть об'єкт.

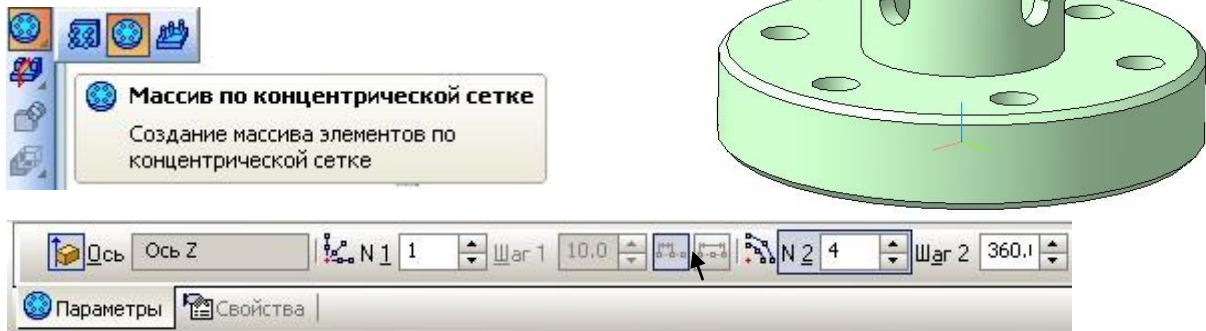


Рисунок 7 – Створення копії паза

Клацніть правою кнопкою миші на вільному полі. У меню, що випадає, виберіть команду **Свойства** (рисунок 8а). У рядку параметрів призначте колір, матеріал і заповніть назву та позначення (рисунок 8б).

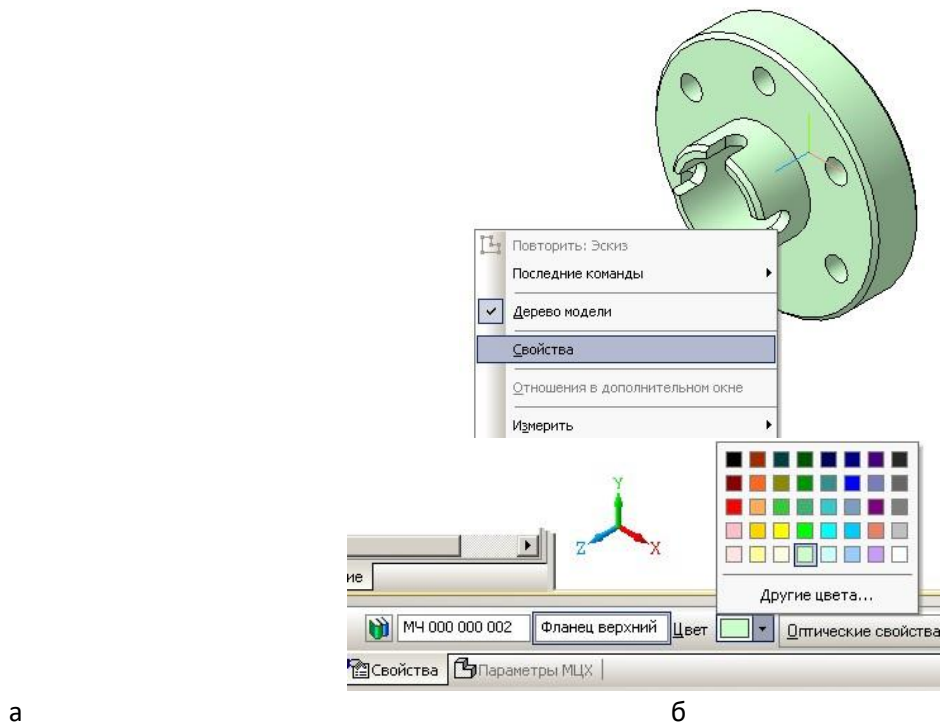


Рисунок 8 – Призначення властивостей моделі

4. Створення деталі «Прокладка»

Створіть ескіз прокладки за розмірами пазів у фланцях (рисунок 9а). Видавити на відстань **10 мм**. У рядку параметрів заповніть назву, зміну кольору та матеріалу (рисунок 9б). З бібліотеки матеріалів виберіть **Смесь резиновая** Матеріал для прокладки виберіть у меню, що випадає (рисунок 10).

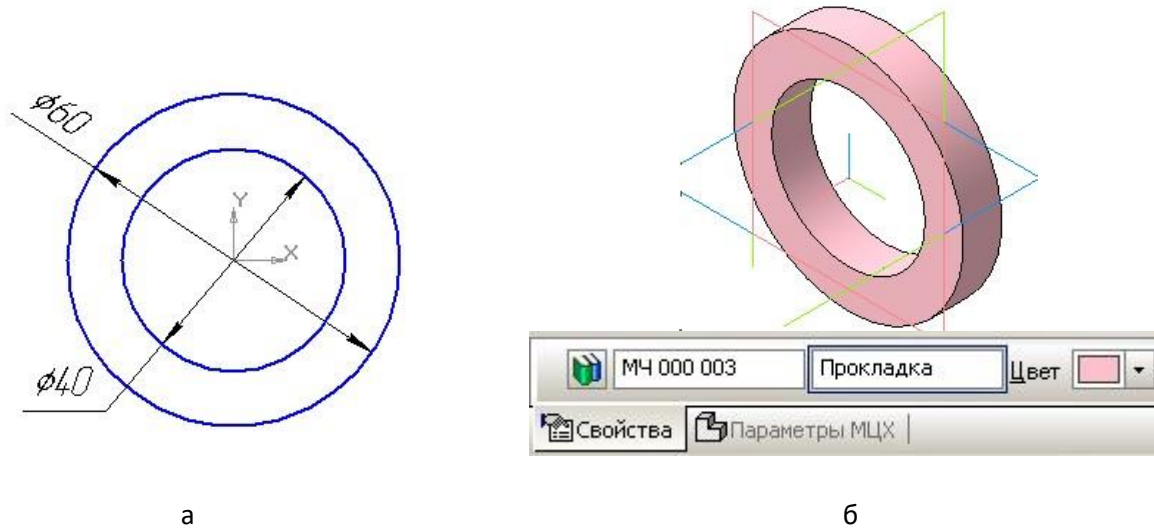


Рисунок 9 – Створення деталі **Прокладка**

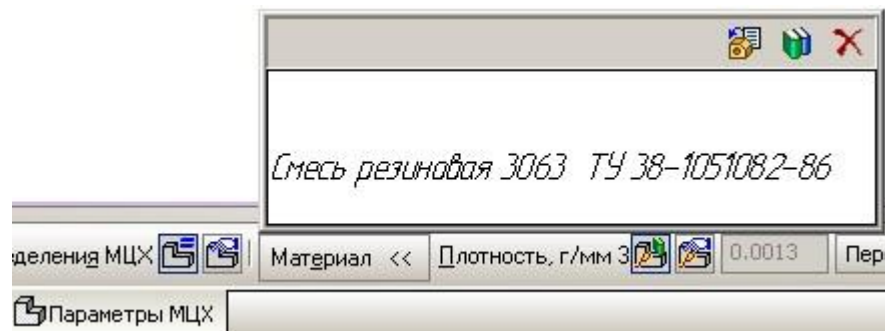


Рисунок 10 - Вибір матеріалу прокладки

Завдання № 2 Створення тривимірної сборки «З'єднання фланцеве»

Відкрийте у вікні **Новый документ** тривимірну сборку (рисунок 11).

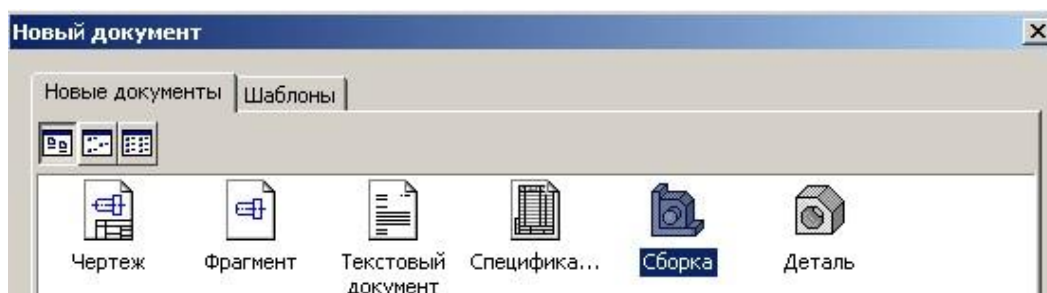


Рисунок 11 – Створення документа тривимірної сборки

Вставте деталь **Фланец нижний** із файлу. Для цього виберіть команду **Редактирование сборки** (рисунок 12).

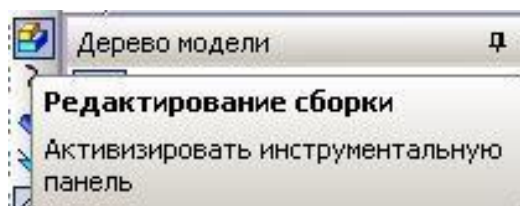
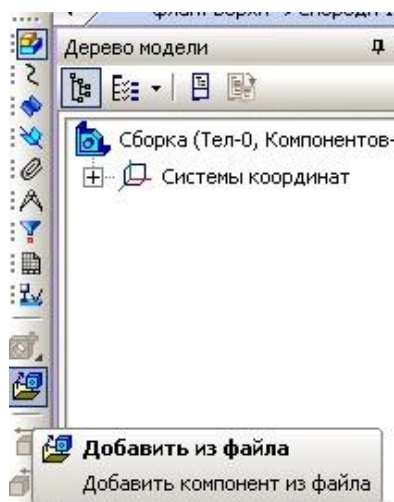
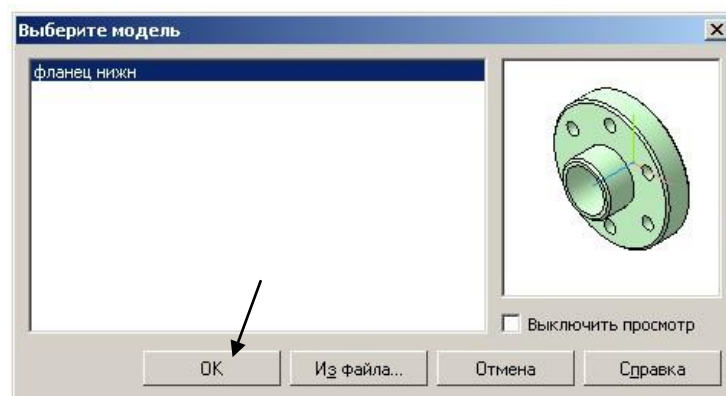


Рисунок 12 – Вибір команди **Редактирование сборки**

У меню, що відкрилося, клацніть по іконці **Добавить из файла** (рисунок 13а). Виберіть модель **Фланец нижний** та натисніть кнопку **ОК**, як показано на рисунку 13б.



а



б

Рисунок 13 – Додавання моделі з файлу

У вікні сборки з'явиться фантом деталі (рисунок 14), який потрібно помістити на початок координат (при попаданні на початок координат загоряється спеціальний символ). Зафіксуйте деталь.

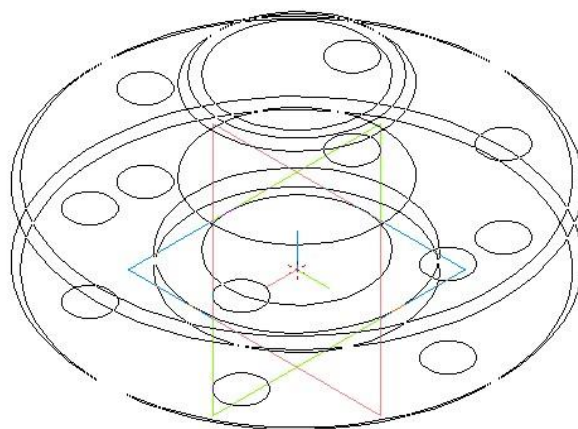


Рисунок 14 – Фантом моделі

1. Додавання деталей до сборки

Першою до сборки додайте деталь **Прокладка**. Модель прокладки додайте з файлу описаним вище для фланця способом. Розміщувати прокладку можна у будь-якому місці вікна сборки.

Для першого «грубого» розміщення деталей сборки використовуйте команди **Переместить компонент** та **Повернуть компонент** (рисунок 15а).

За допомогою цих команд намагайтеся належним чином зорієнтувати деталі одна щодо одної (рисунок 15б).

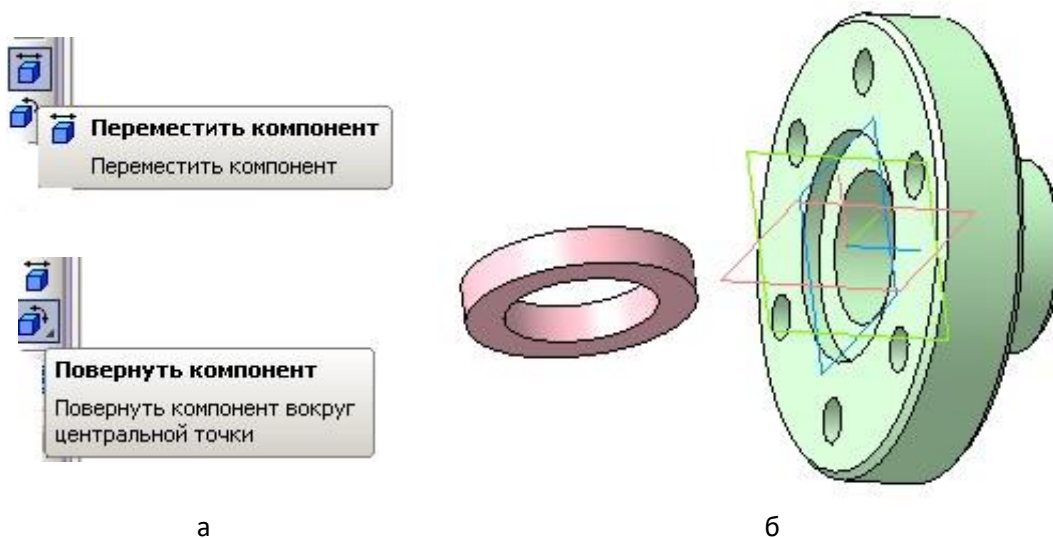


Рисунок 15 – Попереднє розміщення деталей

Точне з'єднання деталей у збірку здійснюється при включенні команд **Сопряжения**: **Соосность** та **Совпадение** (рисунок 16).

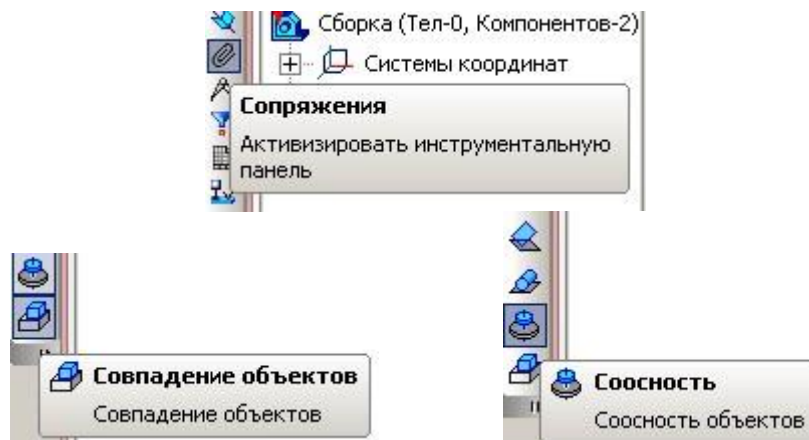


Рисунок 16 – Команди **Сопряжения**

Спочатку вкажіть збіг осей центрального отвору, потім поверхню отвору під болт (рисунок 17а). Коли обидві деталі вирівняються по осях, здійсніть команду **Совпадение объектов** торцевих поверхонь, вказавши на них курсором, як показано на рисунку 17б.

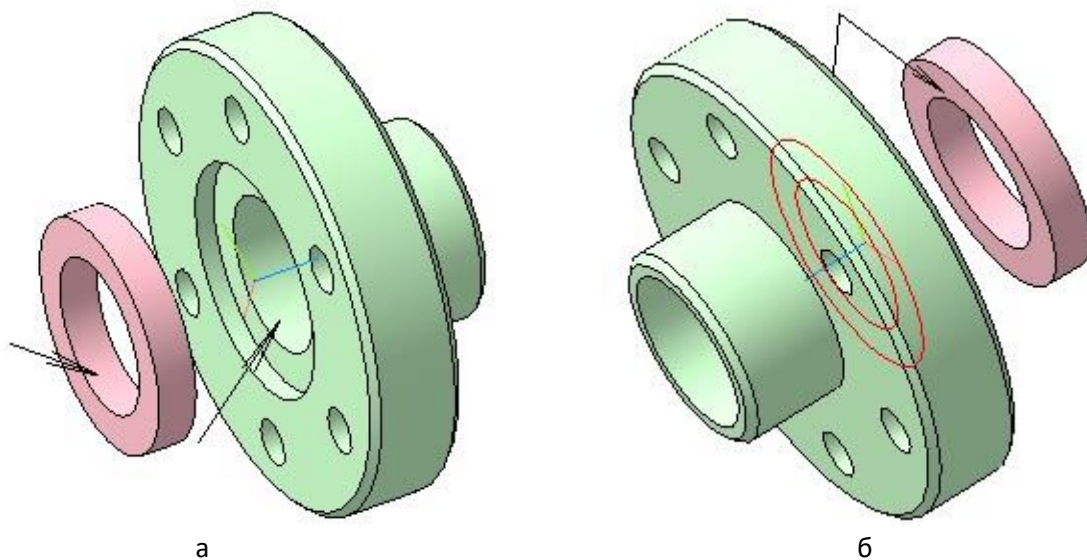


Рисунок 17 – Збіг об'єктів

Нижній фланець із прокладкою у зборі представлений на рисунку 18.

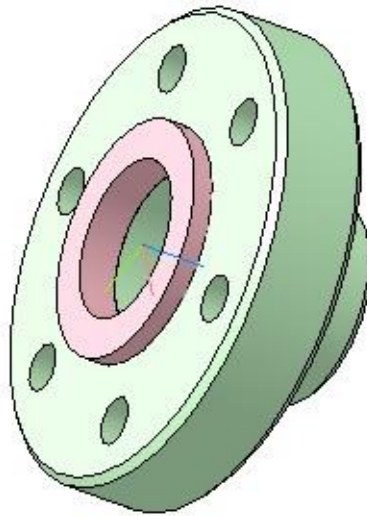


Рисунок 18 – Нижній фланець з прокладкою у зборі

2. *Додавання верхнього фланця в сборку*

Додайте модель верхнього фланця з файлу описаним вище способом. Розміщувати верхній фланець можна у будь-якому місці вікна сборки

(рисунок 19).

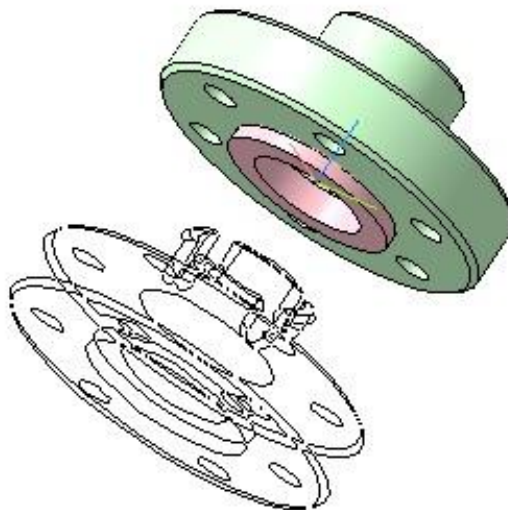


Рисунок 19 – Попереднє розміщення верхнього фланця

Для першого «грубого» розміщення деталей сборки використовуйте команди **Переместить компонент** та **Повернуть компонент** (рисунок 20).

За допомогою цих команд постарайтеся потрібним чином зорієнтувати деталі одна щодо одної.

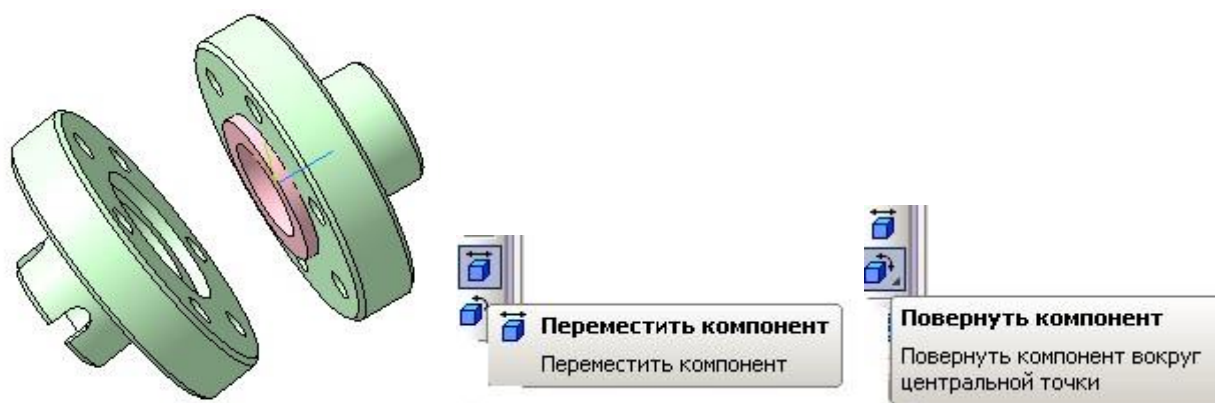


Рисунок 20 – «Грубе» розміщення деталей сборки

Точне з'єднання деталей у сборку здійснюється при включенні команд **Сопряжения: Соосность та Совпадение** (див. рис. 16).

Спочатку вкажіть збіг осей центрального отвору, потім отвори під болт. Коли обидва фланці вирівняються по осях (рисунок 21а), здійсніть команду **Совпадение объектов** торцевих поверхонь фланців, вказавши на них курсором (рисунок 21б).

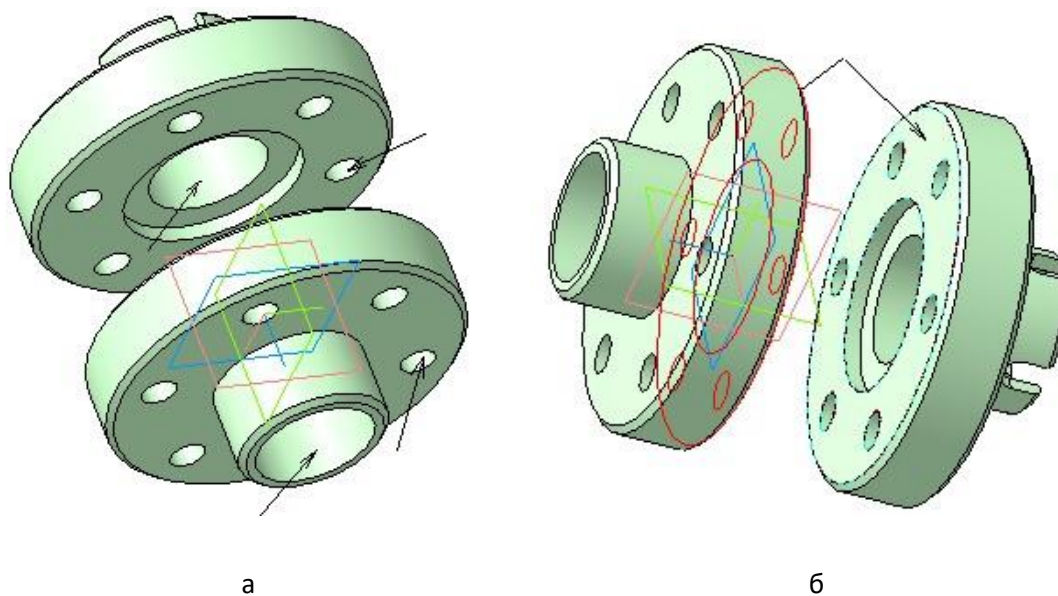


Рисунок 21 – Збіг об'єктів

Обидва фланці у зборі представлені на рисунку 22.

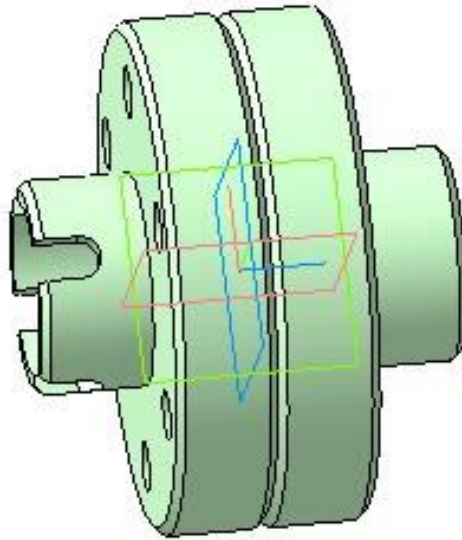


Рисунок 22 – Обидва фланці у зборі

3. З'єднання фланців болтами

Стандартні вироби для тривимірних зборок знаходяться у вбудованих у програму бібліотеках (рисунок 23). Розкривається бібліотека протягом 10...15 секунд.

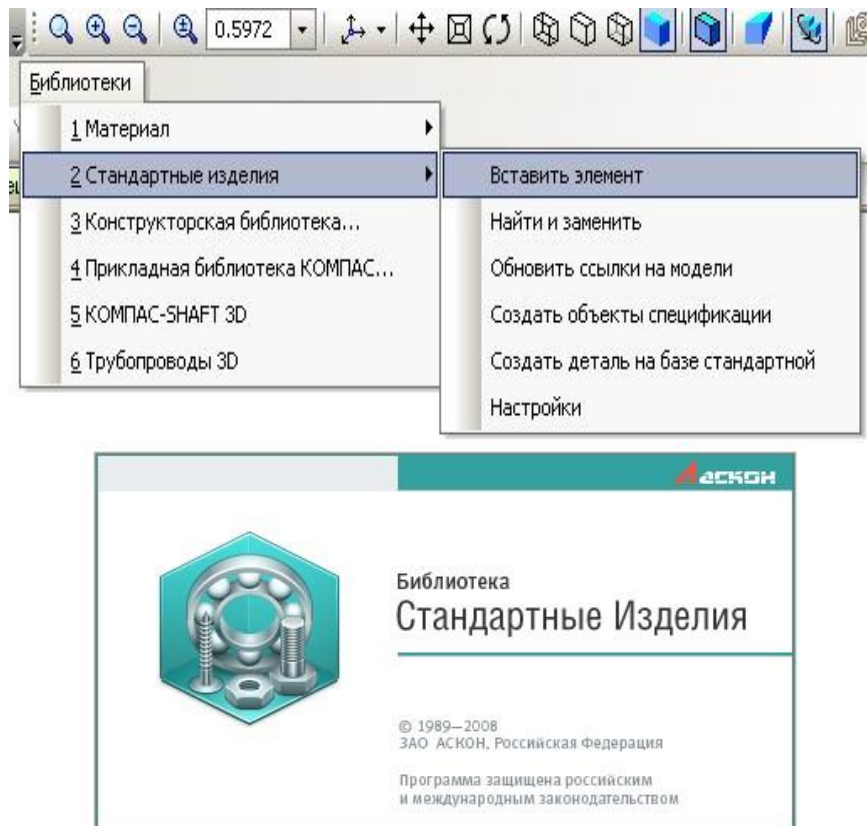


Рисунок 23 – Вибір стандартних виробів із бібліотеки

У десятій версії КОМПАСу не потрібно самостійно підбирати кріпильні вироби (болти, шайби та гайки).

В основній базі бібліотеки стандартних виробів виберіть **Крепёжные изделия** (рис. 24). Далі **Крепёжные соединения**, далі **Болтовое соединение** (рис. 25).

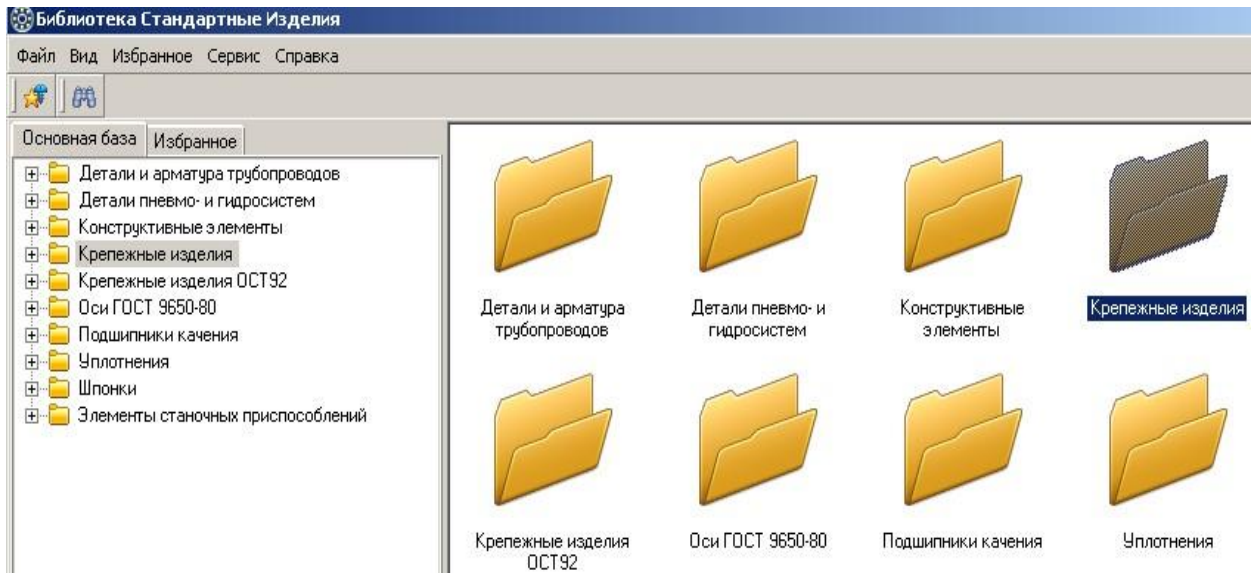


Рисунок 24 – Вибір папки «Крепёжные изделия»

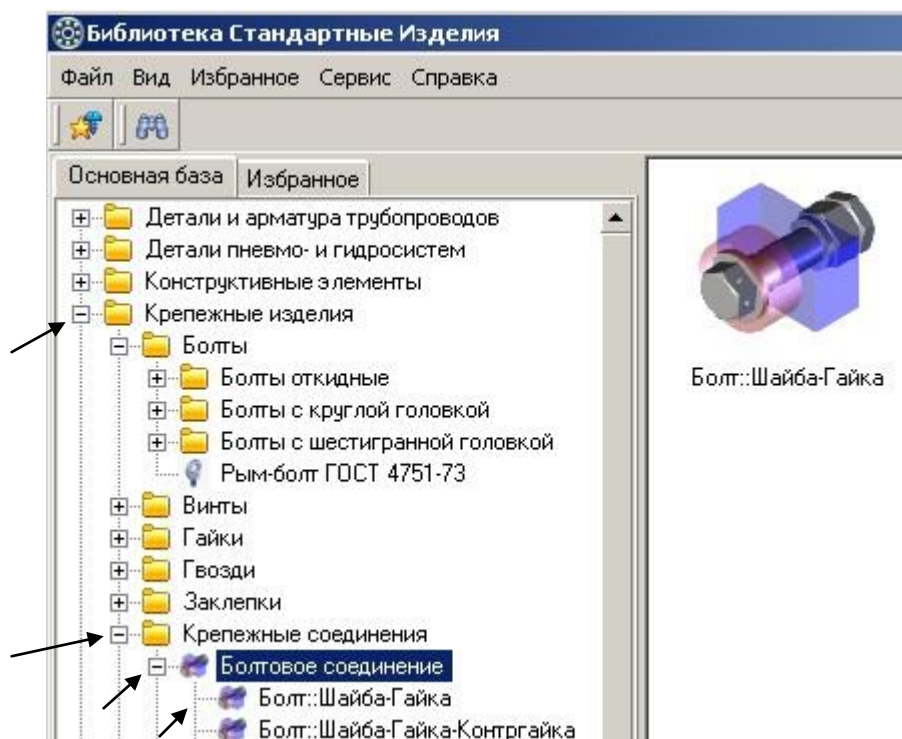


Рисунок 25 – Вибір з'єднання

У цьому вікні в рядку параметрів, призначаються початкова і кінцева поверхні з'єднання (рисунок 26). На моделі сборки вказуються всі отвори для болтових з'єднань (рис. 27).



Рисунок 26 – Призначення початкової та кінцевої поверхонь з'єднання

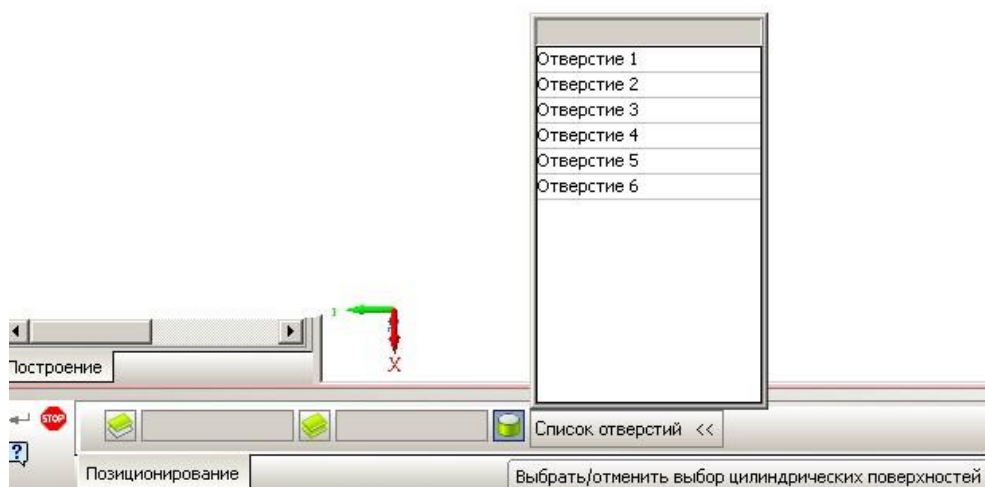


Рисунок 27 – Вибір отворів під болти

Програма сама здійснює підбір необхідних діаметром і довжиною болтів і відповідних гайок і шайб. Результати підбору помітні у вікні бібліотеки стандартних виробів. Далі натисніть команду **Применить** у нижньому рядку вікна (рис. 28).

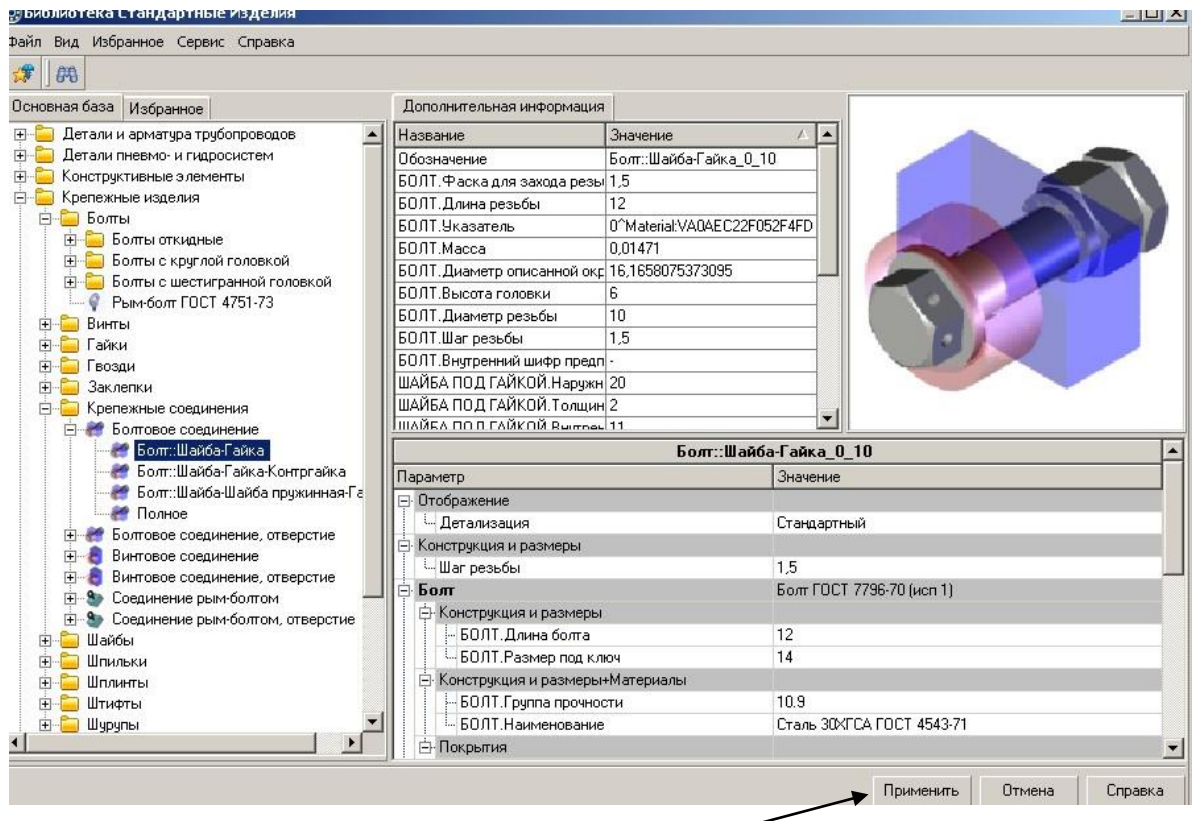


Рисунок 28 – Підбір елементів кріпильного з'єднання

Протягом 10...15 секунд у вікні сборки та дереві побудови моделі з'являються кріпильні з'єднання (рисунок 29).

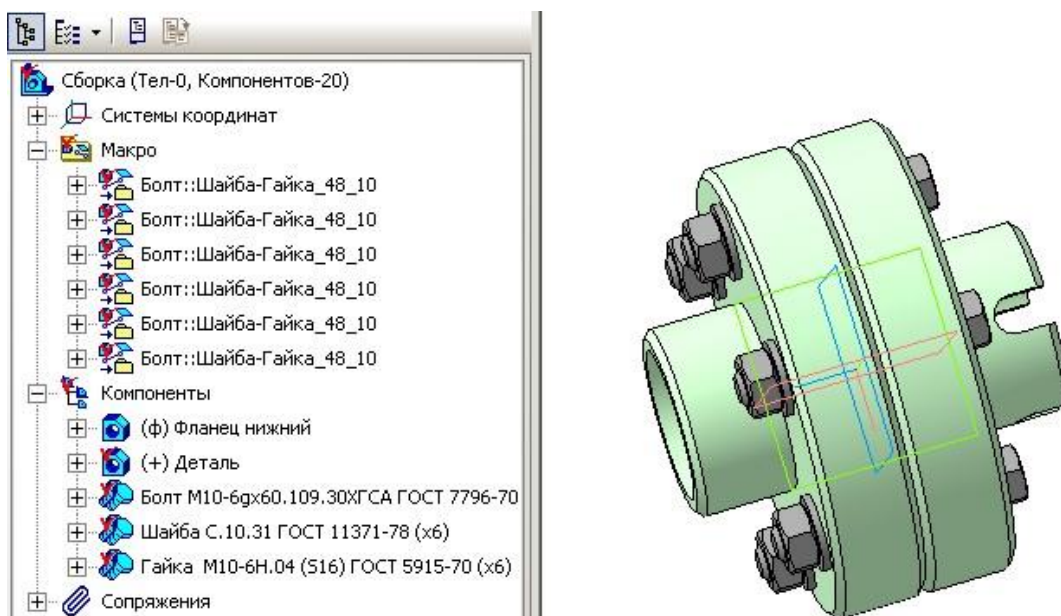


Рисунок 29 – Кріпильні з'єднання

Завдання № 3 Рознесення компонентів сборки

У рядку меню натисніть **Сервис**. У підменю пункту виберіть команду **Разнести компоненты – Параметры** (рис. 30).

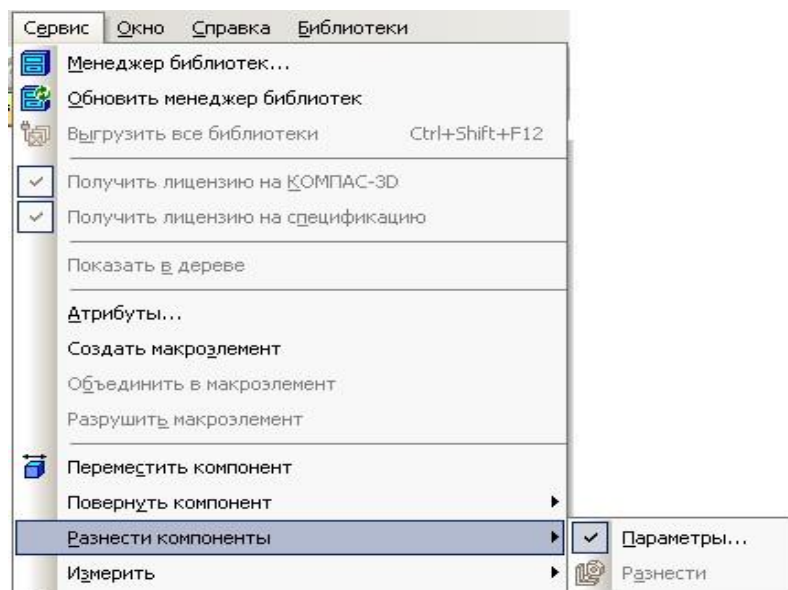


Рисунок 30 – Вибір команди «Разнести компоненты»

У дереві моделі деталь, вставлена в сборку першої, позначається буквою **ф** і не підлягає рознесенню.

Виконайте команду **Разнести компоненты** для деталі **Фланец верхний**:

а) у рядку параметрів у вікні меню **Шаг разнесения** клацніть на іконку **Добавить**. З'явиться напис «**Шаг 0**» та стане активним вікно **Список компонентов** (рисунк 31);

б) у дереві моделі клацніть на компонент сборки **Фланец верхний**. У вікні **Компоненты** з'явиться відповідний напис. У дереві моделі та у вікні документа «**Фланец верхний**» підсвічується червоним кольором;

в) у рядку параметрів клацніть **Объект** . Ця команда потрібна для вибору напрямку рознесення. Як напрям можна вибрати будь-яке ребро будь-якої деталі (для нашого випадку можна вказати ребро гайки). Якщо відповідних об'єктів немає, то як напрямок рознесення використовуйте координатні осі в дереві моделі (**вісь Z**);

г) у рядку параметрів виберіть **Расстояние** та введіть, наприклад, 100 (рис. 32).

Натисніть кнопку **Создать объект**. Верхній фланець «відлетить» у заданому напрямку.

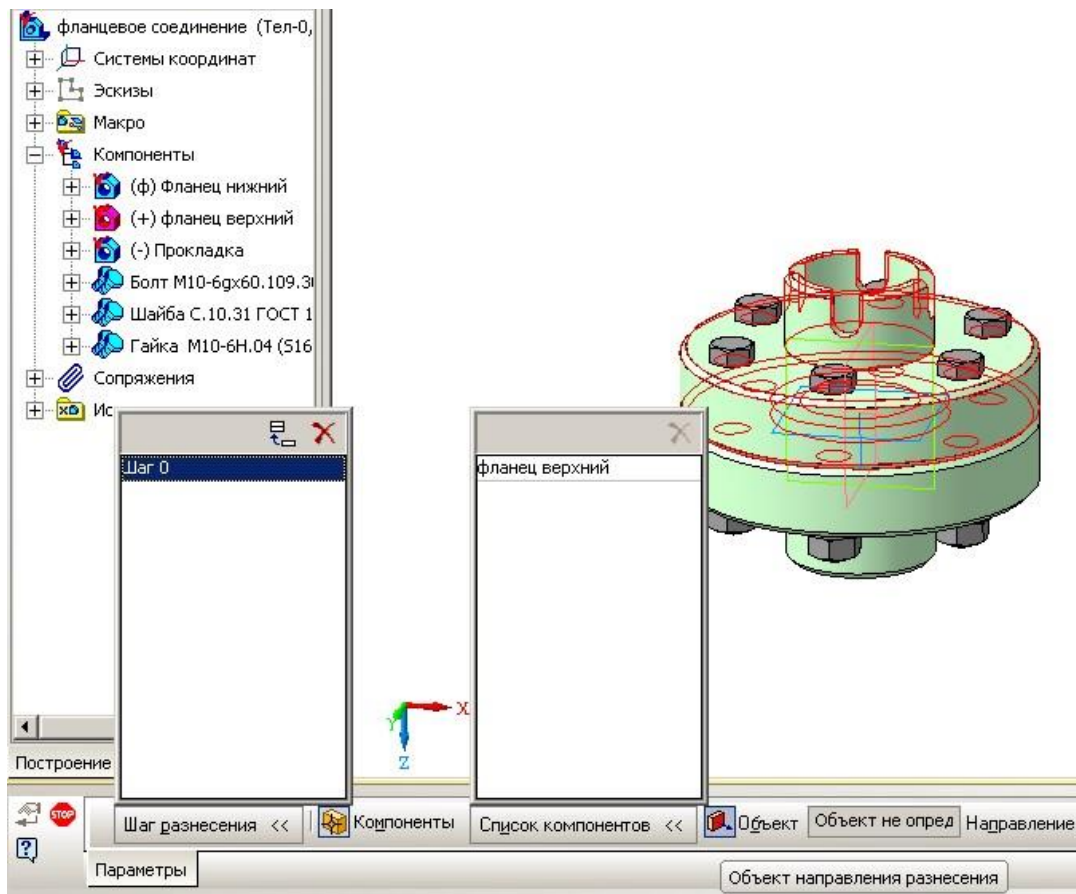


Рисунок 31 – Призначення кроку та списку компонентів для рознесення

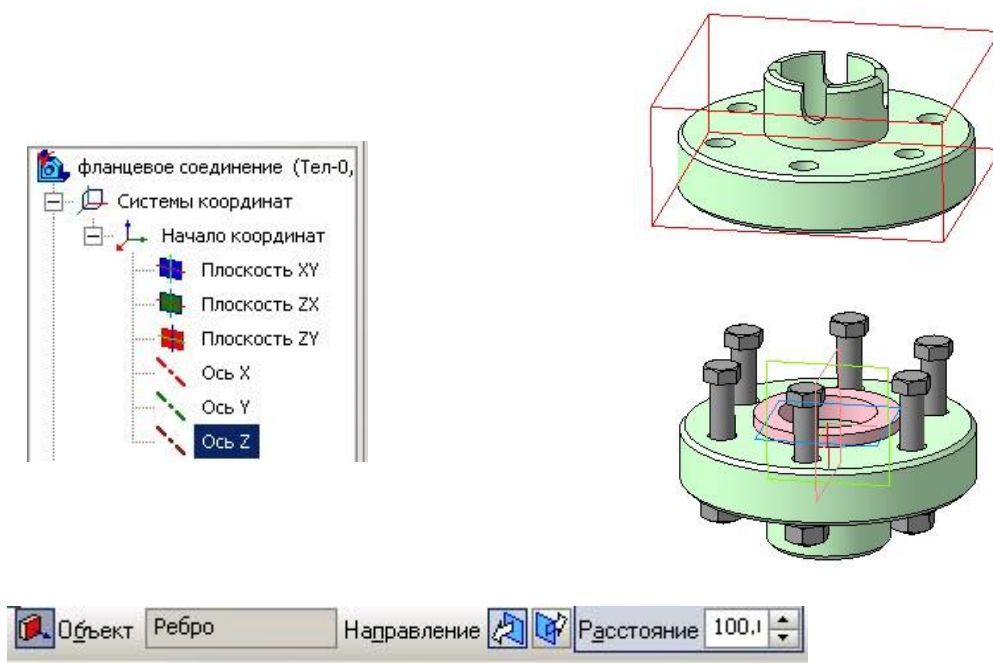


Рисунок 32 – Заповнення поля **Расстояние** та призначення осі **Z** як напрямок рознесення

Наступним об'єктом рознесення виберіть **Прокладку**.

У меню **Шаг разнесения** додайте **Шаг 1**. До списку компонентів – **Прокладку** (клацнувши в дереві моделі). Як напрямок **Объект направления разнесения**  вкажіть вісь **Z**, відстань призначте **70** (рисунок 33). Натисніть кнопку **Создать объект**.

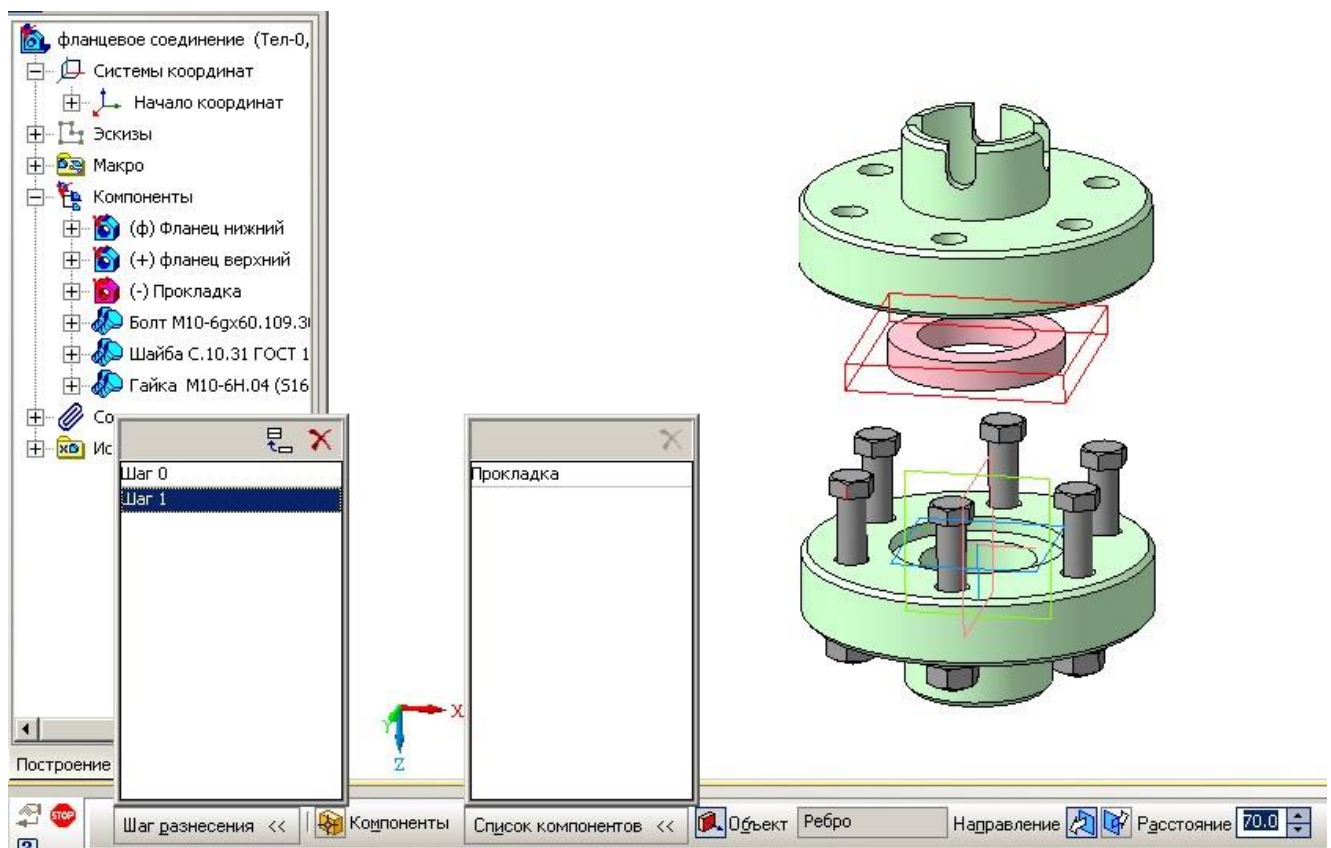


Рисунок 33 – Внесения **Прокладки** до списка разнесения компонентів

Для разнесения стандартних компонентів добавляйте по черзі **шаги разнесения**, змінюючи напрямки  (**вісь X, вісь Y**) та відстані (рисунки 34, 35).

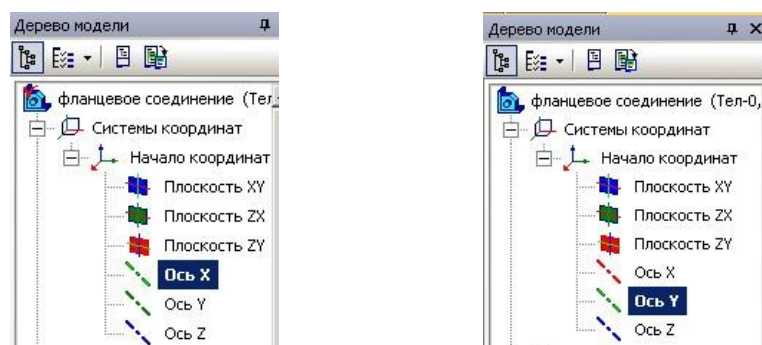


Рисунок 34 – Вибір напрямків разнесения для стандартних деталей

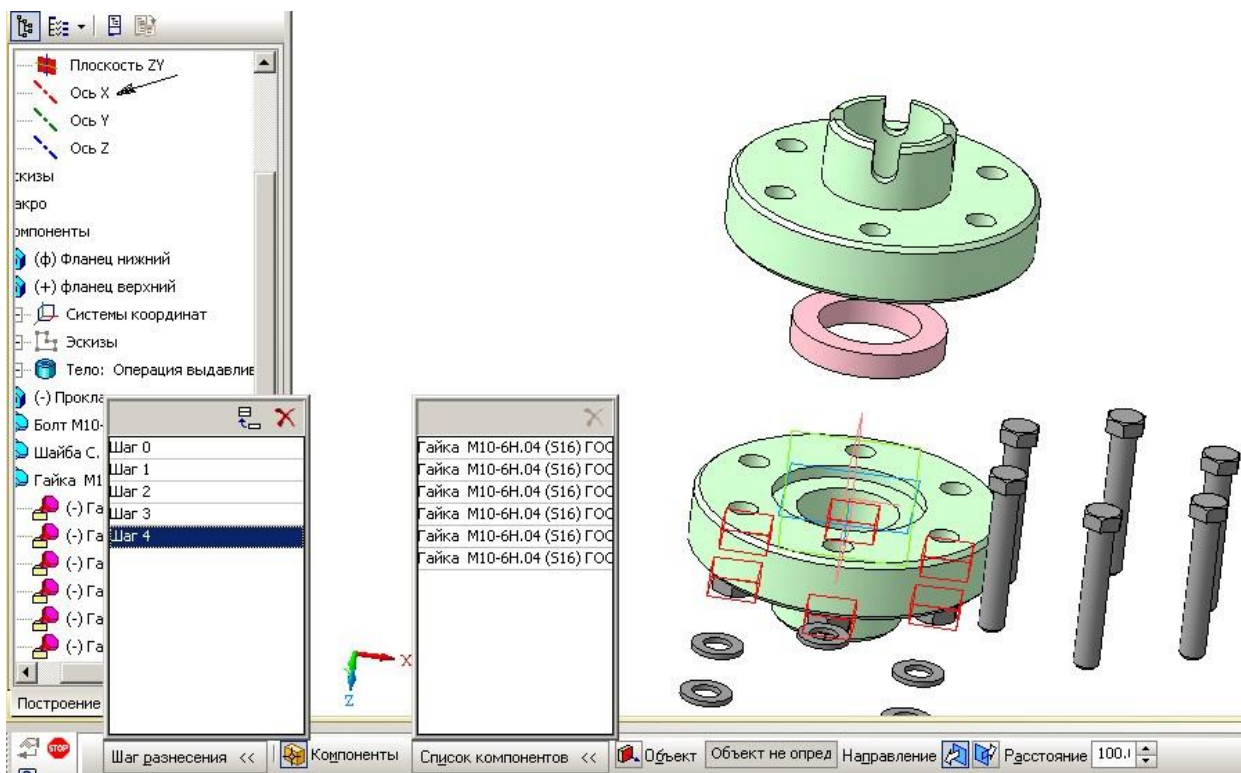


Рисунок 35 – Призначення параметрів рознесення для гайок

Коли всі компоненти будуть рознесені, зібрати їх знову в сборку можна однією командою **Разнести компоненты** (рисунок 36).

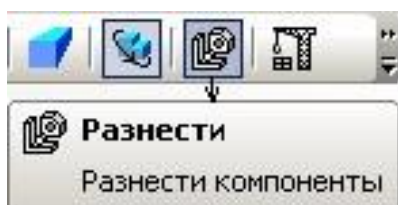


Рисунок 36 – Команда **Разнести компоненты**

Завдання № 4 Створення асоціативного креслення

1. Вибір формату

Для створення асоціативного креслення виберіть із меню **Создать новый документ – Чертеж** (рисунок 37). Формат A4 замініть на A3.

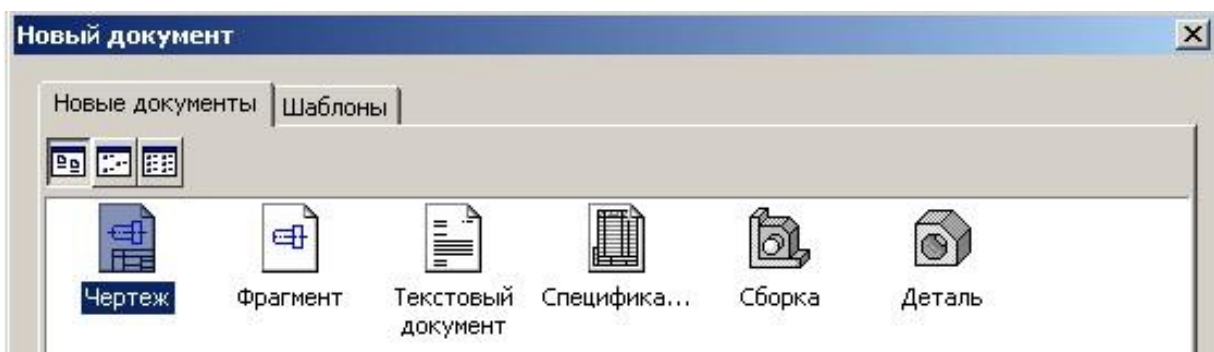


Рисунок 37 – Створення нового документа

Змінити формат можна двома способами: змінюючи параметри креслення, натиснувши праву клавішу миші або за допомогою **Менеджера документів**. У попередніх версіях КОМПАСу не працює **Менеджера документів**. Тому зміна параметрів виконувалася лише першим способом.

Перший спосіб представлений рисунку 38а.

Клацніть правою клавішею миші на полі формату і виберіть опцію **Параметры текущего чертежа**. У вікні **Параметры** виберіть **Параметры первого листа – Формат**. Призначте потрібний формат та орієнтацію (рисунок 38б).

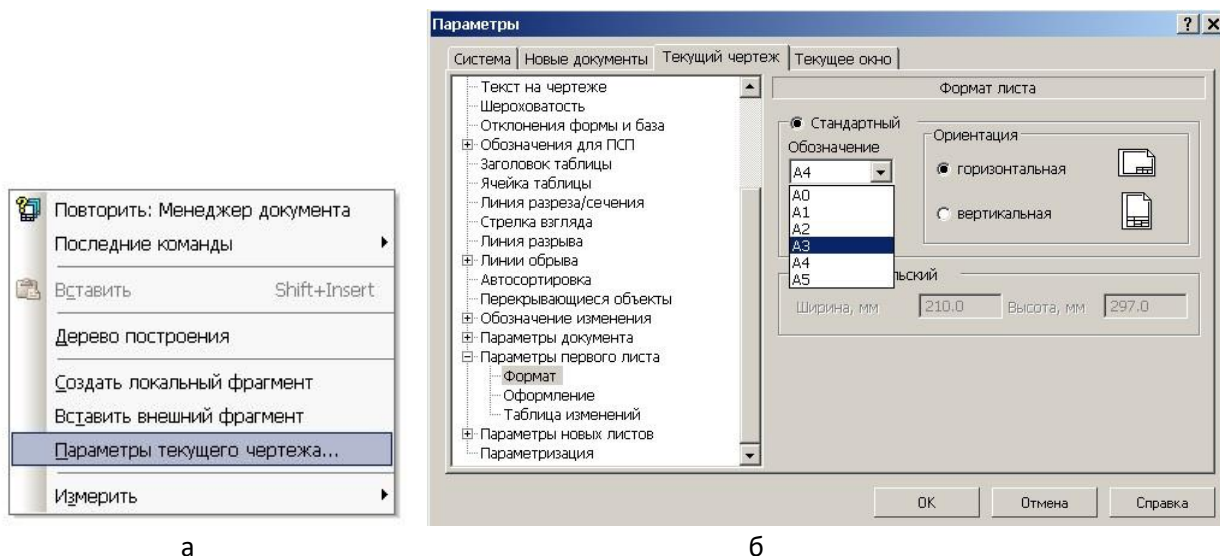


Рисунок 38 – Вибір параметрів поточного креслення

При використанні другого способу на стандартній панелі потрібно вибрати **Менеджер документа**, у вікні вибирати потрібний формат і орієнтацію (рисунок 39).

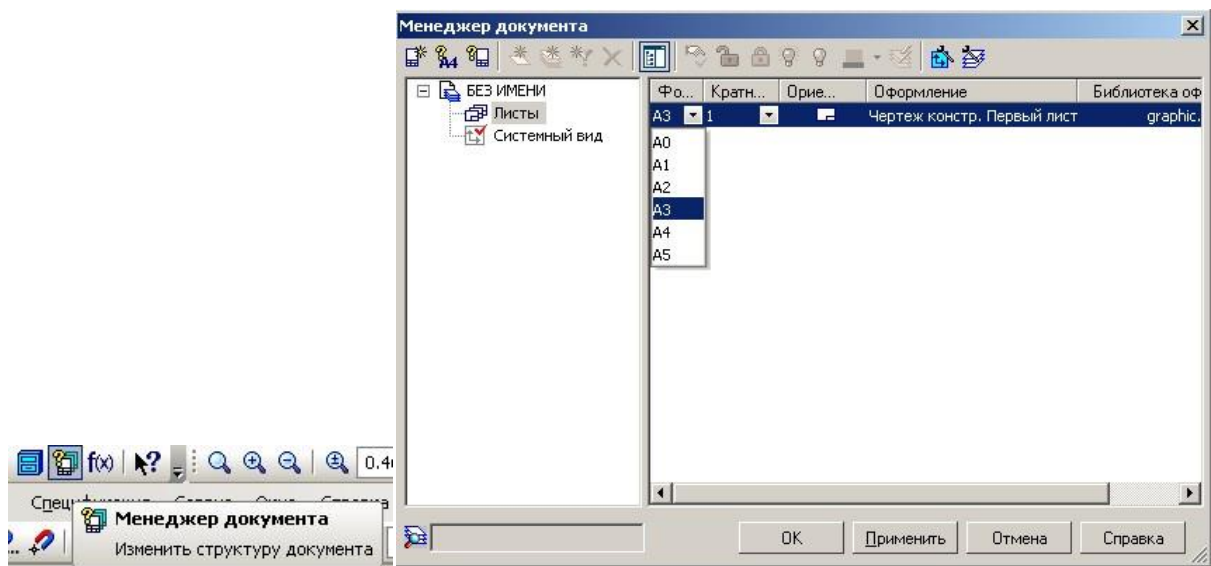


Рисунок 39 – Зміна параметрів аркуша за допомогою команди **Менеджер документов**

Кнопки виклику команд створення асоціативних видів знаходяться на інструментальній панелі. Панель **Ассоциативные виды** представлена рисунку 40.

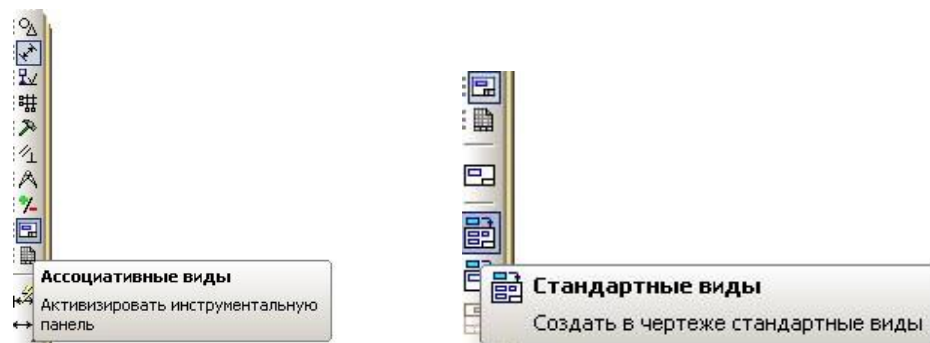


Рисунок 40 – Панель «Ассоциативные виды»

При натисканні кнопки **Стандартные виды** у вікні виберіть потрібну модель сборки (рисунок 41).

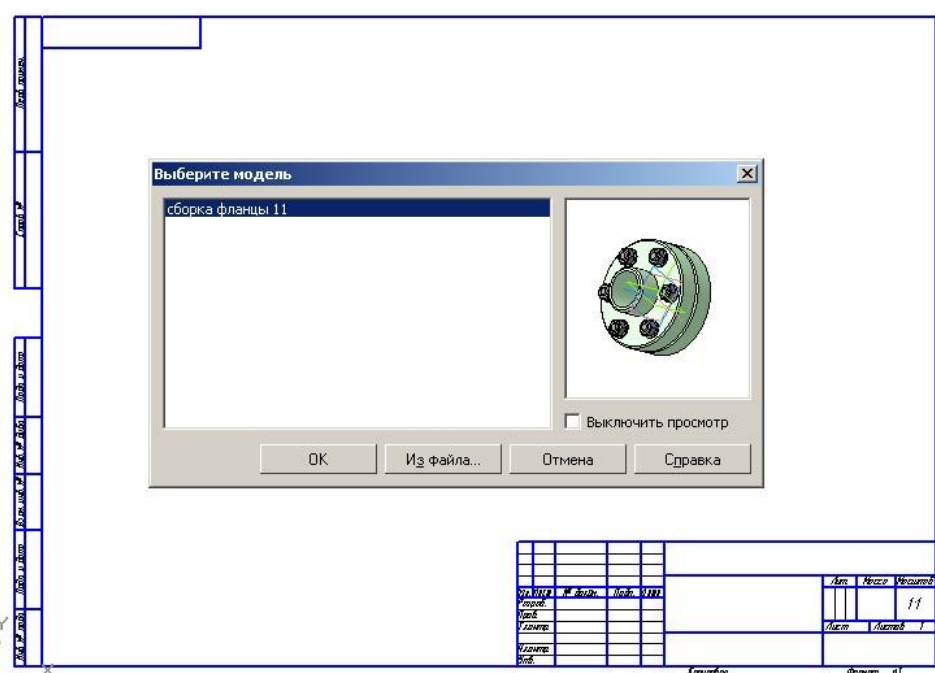


Рисунок 41 – Вибір моделі сборки

При виборі схеми видів обмежтеся одним. Другий вид відразу замініть розрізом.

Стандартні та проєкційні види автоматично будуються у проєкційному зв'язку. Всі види пов'язані з моделлю: зміни моделі призводять до зміни зображення в асоціативному вигляді. У рядку параметрів (рисунок 42) виберіть **Главный вид**, а потім виберіть **Схему видов**, вкажіть потрібну кількість видів (рисунок 43).

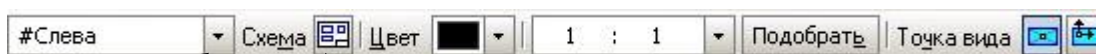


Рисунок 42 – Рядок параметров при створенні асоціативного креслення

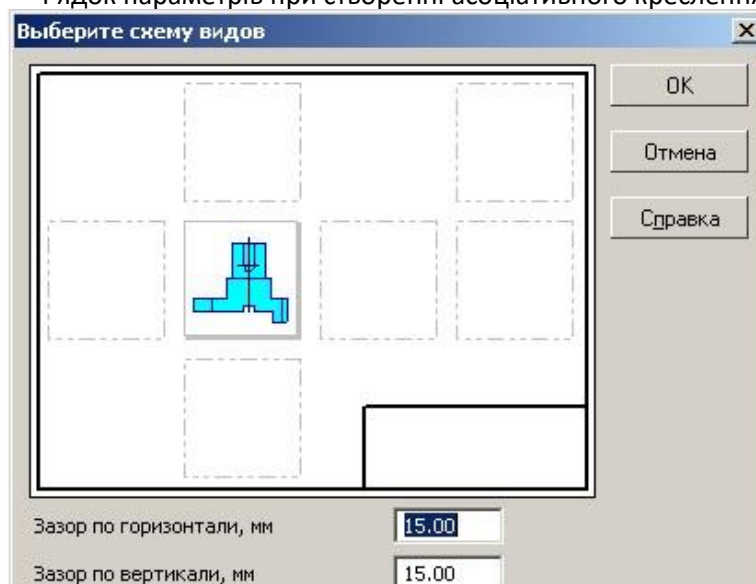


Рисунок 43 – Вибір схеми видів

Головний вид переважно розмістити на форматі, як показано на рис. 44.

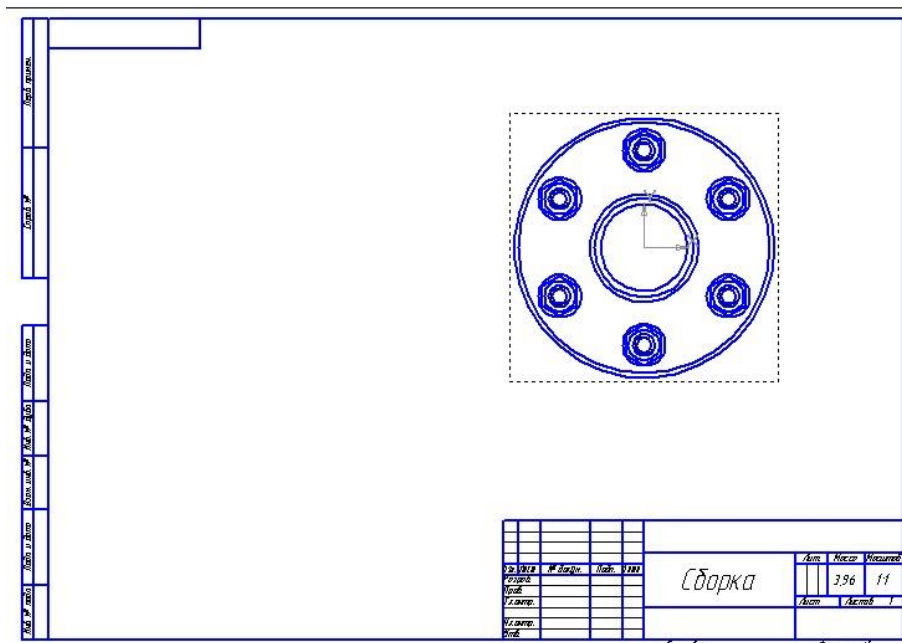


Рисунок 44 – Розміщення на форматі

2. Створення розрізу

При позначенні лінії розрізу *обов'язково* слід перевірити, чи є вид Поточним(**Текущим**)! (якщо вигляд є поточним, лінії основного контуру відображаються синім кольором).

На інструментальній панелі виберіть пункт **Обозначения – Линия разреза** (рис. 45).



Рисунок 45 – Позначення розрізів

Система автоматично має розріз А-А в проєкційному зв'язку (рис. 46).

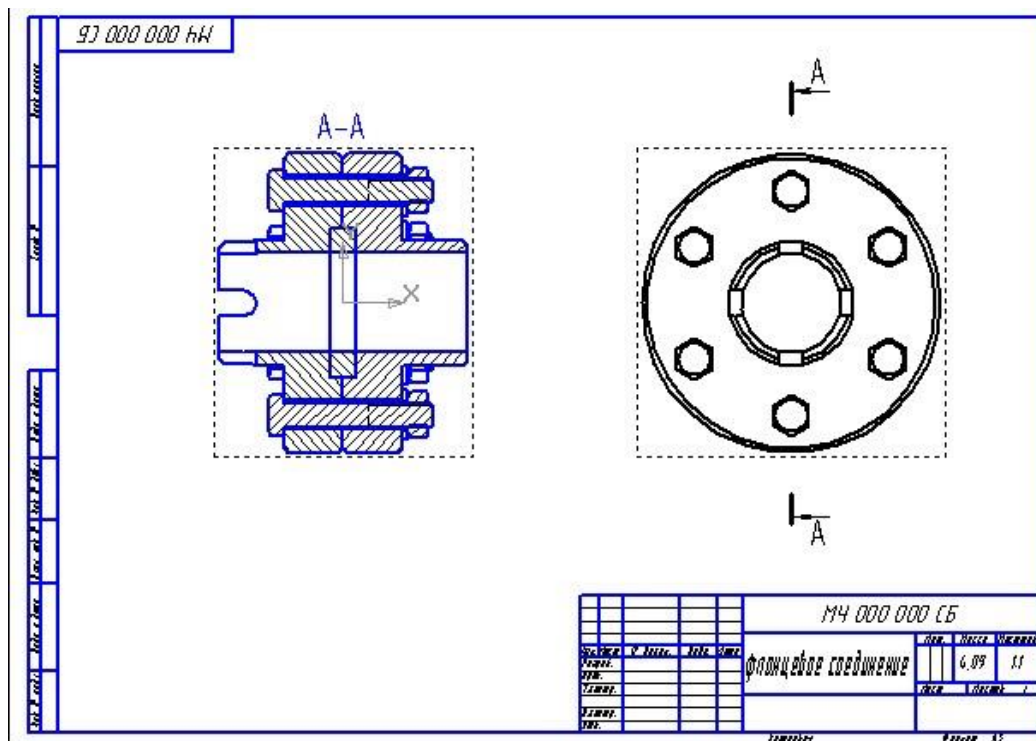


Рисунок 46 – Побудова розрізу А-А

На розрізі А-А болти, що потрапили до розрізу, заштриховані, що суперечить вимогам ГОСТ-стандартів. Щоб прибрати штрихування з деяких компонентів правою клавішею миші, відкрийте дерево побудови сборки (рисунок 47).

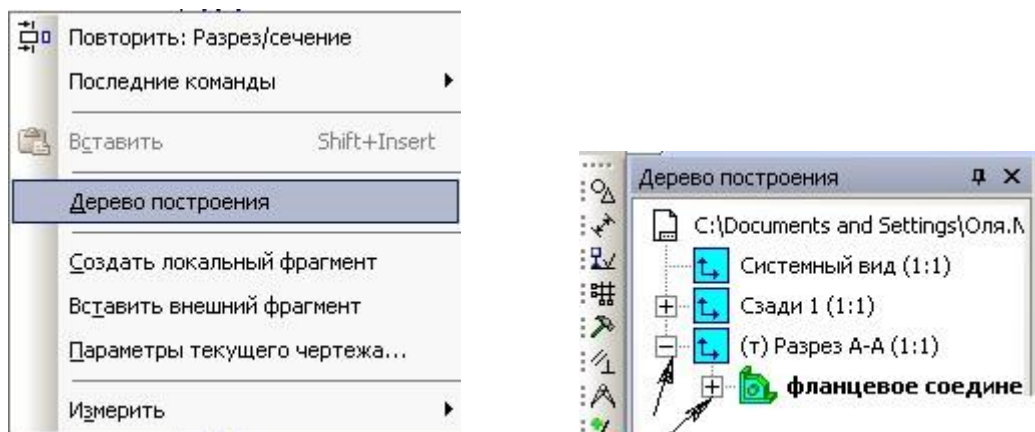


Рисунок 47 – Дерево побудови сборки

Розкрийте дерево компонентів, натисніть на деталі, з яких хочете видалити штрихування. Натисніть правою клавішею **Не разрезать** (рис. 48).

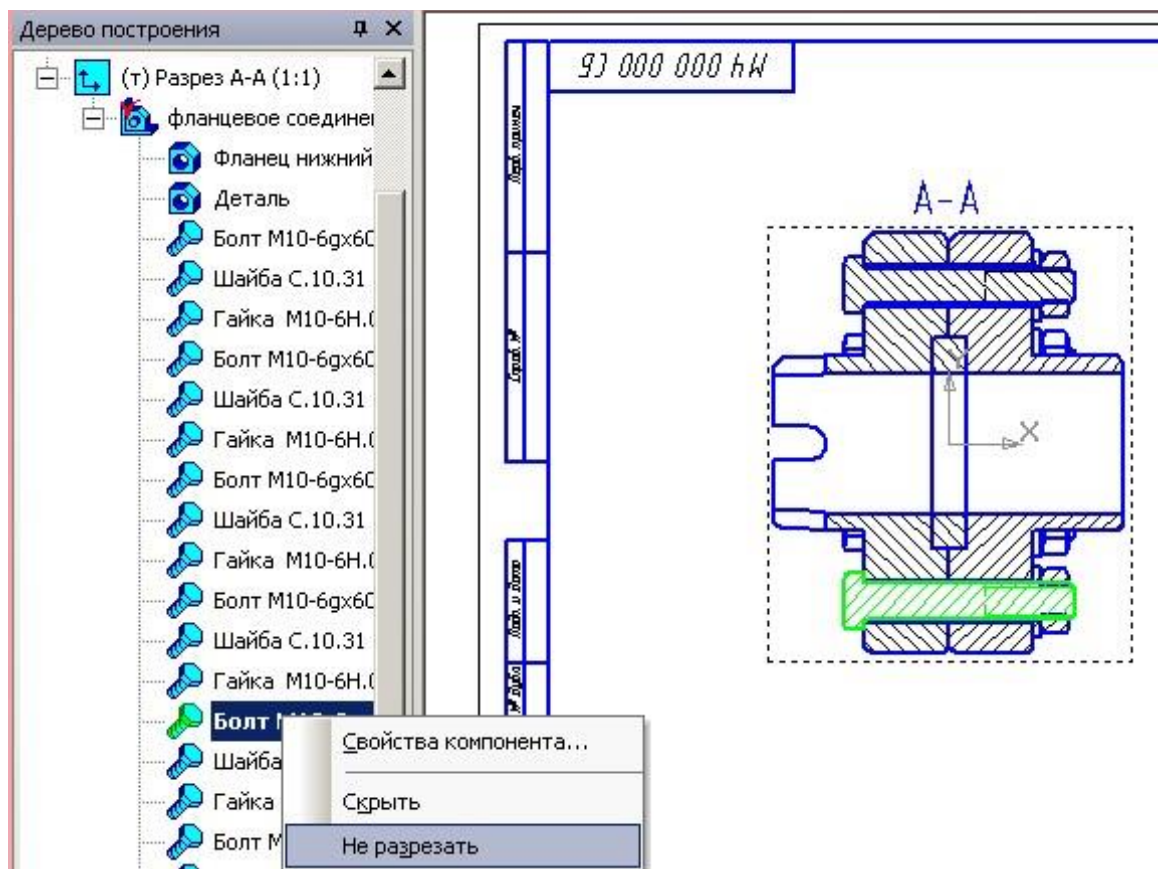


Рисунок 48 – Вибір команди для видалення штрихування

Система видалить штрихування з болтів на розрізі А-А (рисунок 49). Відредагуйте штрихування біля прокладки. Слід також змінити штрихування прокладки, бо неметалеві вироби на розрізах штрихуються інакше. Кліком виділіть заштриховану область. Правою клавішею миші викличте команду **Изменить стиль**. У вікні **Изменение стилей выделенных объектов** виберіть **Неметалл**.

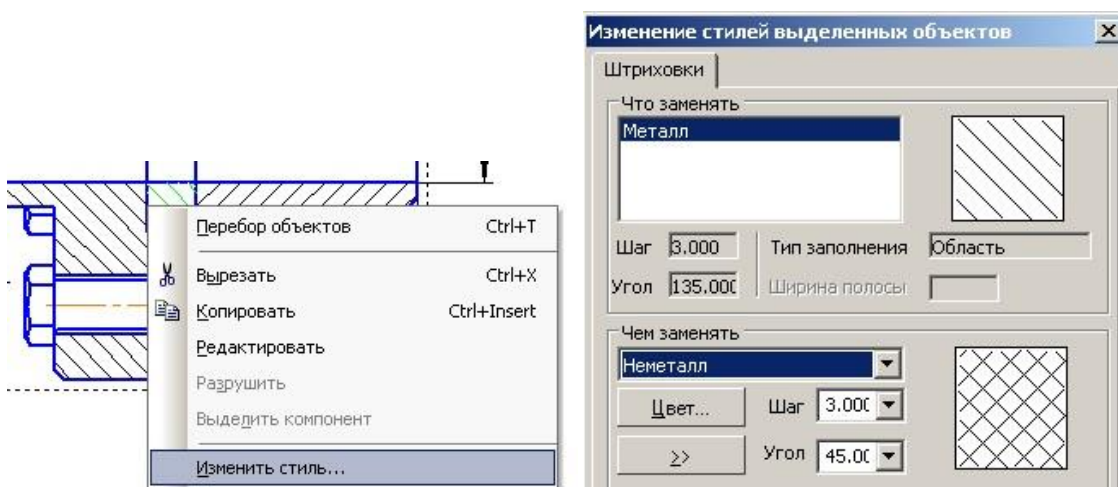


Рисунок 49 – Зміна стилів штрихування

На рисунку 50 дано зображення розрізу А-А зі змінами штрихування деяких об'єктів.

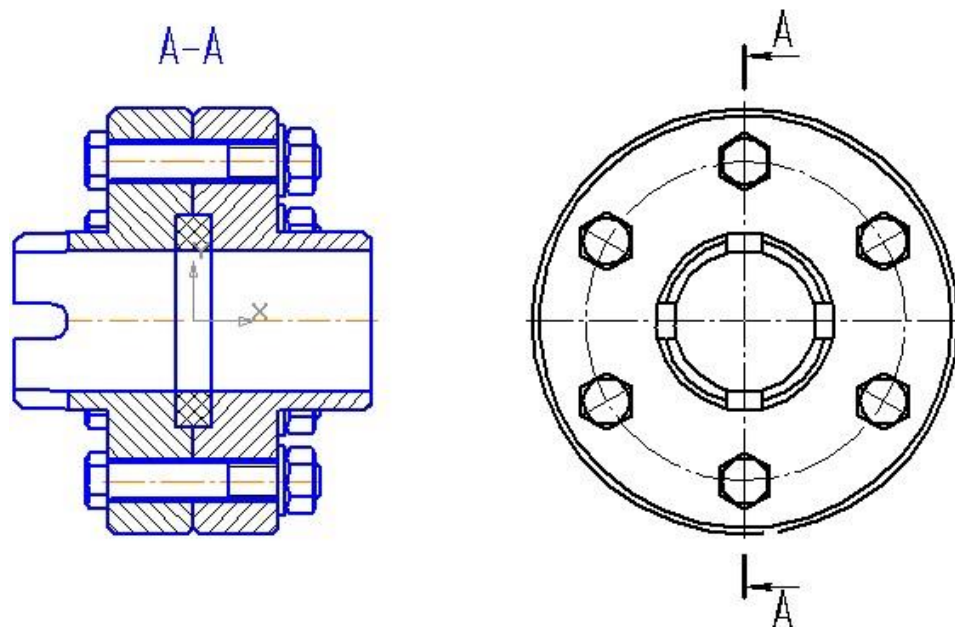


Рисунок 50 – Зображення розрізу А-А зі зміною штрихування болтів, гайок, шайб та прокладок.

Після створення необхідних розрізів приступають до проставляння розмірів, технологічних вимог, написів, номерів позицій та ін. (осьових ліній, позначень центру тощо).

Зображення осьових ліній та позначення центрів кіл виконується за допомогою спеціальних команд. На компактній панелі, на сторінці **Обозначения** (рисунок 51) виберіть команди **Автоосевая** (рисунок 51а) або **Обозначение центра** (рисунок 51б), або **Обозначение позиций** (рисунок 51в) і проставте на головному вигляді та на розрізах **B-B** та **P-P**.

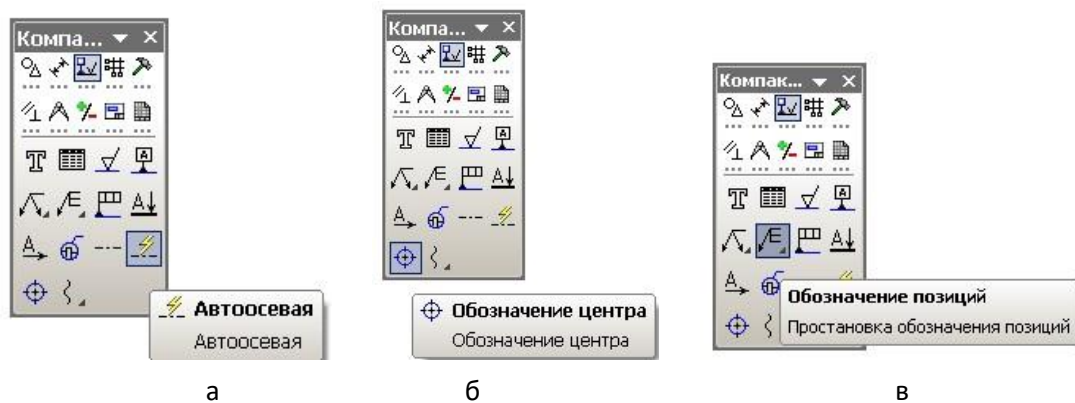


Рисунок 51 – Команди для нанесення номерів позицій, осьових та центрів отворів

Нанесення осьових, позицій та розмірів можна виконувати лише, якщо вид є **Текущим**. На поточному вигляді лінії основного контуру завжди зображуються синім кольором. Якщо вид не **Текущий**, достатньо кілька разів натиснути на рамку виду.

Під час проставлення номерів позицій пам'ятайте, що нумерацію завжди починають з корпусних деталей (якщо вони є), а нумерацією стандартних виробів закінчують. Номери позицій вирівнюються по горизонталі та вертикалі. Оформлення складального креслення фланцевого з'єднання представлено на рисунку 52.

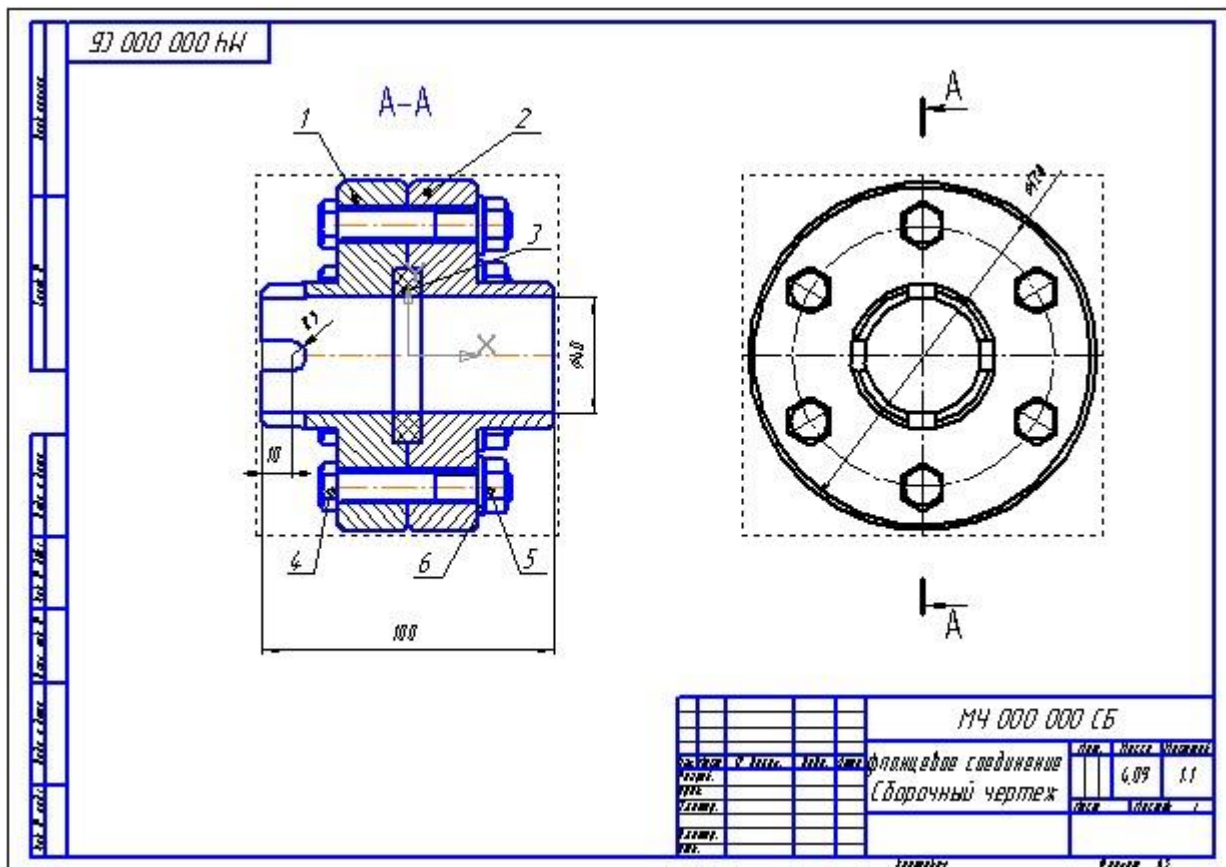


Рисунок 52 – Складальний кресленик фланцевого з'єднання

Лабораторна робота № 15

Тема Схема пневматична принципова

Мета Навчитись користуватись бібліотекою фрагментів Компас для створення схем

Порядок виконання роботи

У лабораторній роботі пропонується за допомогою бібліотеки фрагментів зберігати зображення умовних позначень елементів та пристроїв , а потім вставляти їх при виконанні схеми.

Кожна бібліотека фрагментів відображається на окремій вкладці Менеджера бібліотек.

Для налаштування зовнішнього вигляду вкладки служить команда **Вид** з контекстного меню.

Для створення нового розділу необхідно:

- клацнути на «*Бібліотеки КОМПАС*» або на ім'я розділу, до якого буде додано;
- скористатися командою *Створити розділ*, що викликається з контекстного меню, як показано рис. 1 а;
- Вказати ім'я створюваного розділу (рисунок 1 б)

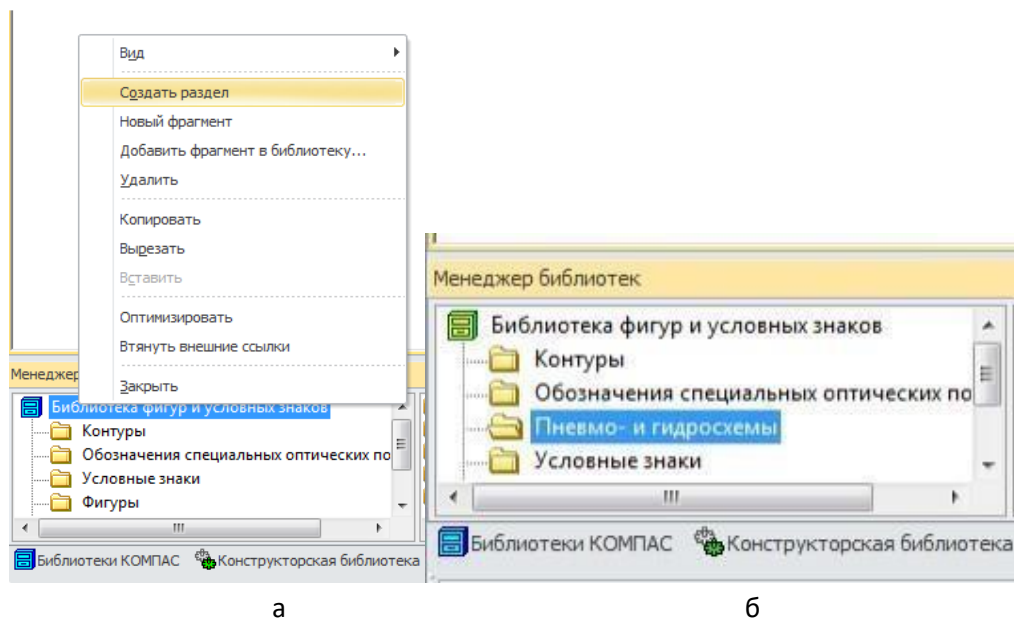


Рисунок 1 – Створення нової секції в бібліотеці

Щоб додати елемент у бібліотеку, треба попередньо намалювати його у вигляді фрагмента. Для цього треба виконати такі етапи.

Етап 1. Створення нового елемента:

- викликати команду **Файл => Создать** у діалозі, що з'явився на екрані,



на вкладці **Новые документы** вибрати варіант **Фрагмент** ;

- намалювати прямокутник (на компактній панелі **Геометрия** вибрати команду **Прямоугольник**; першу вершину поставити на початок координат, потім ввести його висоту та ширину - 16x16, попередньо, обравши **Стиль линии «Основная»**;

- вибирати на панелі **Геометрия** команду **Вспомогательная параллельная прямая**, провести дві вертикальні прямі на відстані 4 мм від лівої та правої сторін прямокутника, горизонтальну пряму на відстані 2 мм від верхньої сторони прямокутника та на відстані 4 мм від неї ще одну пряму;

- на перетинах прямих побудувати чотири точки радіусом кола, що дорівнює 0,2 мм;

- домалювати відрізок посередині та стрілку;

- ввести текстове позначення елемента за допомогою команди

Инструменты => Ввод текста ()

Етап 2. Виділити всі елементи та об'єднати у макроеlement, викликавши відповідну команду з контекстного меню (рисунок 2)

Етап 3. Зберегти
під ім'ям "Елемент 01" або
ім'ям

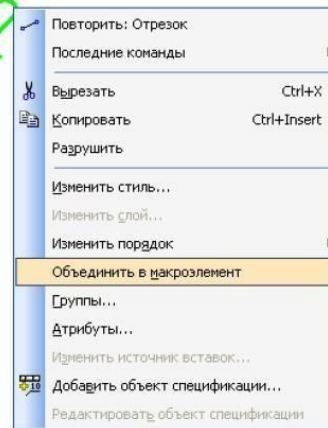
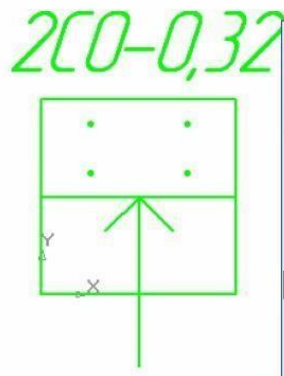


Рисунок 2 –
Об'єднання
елементів у
макроеlement
файл
під будь-яким іншим

Етап 4. Додати фрагмент до бібліотеки фрагментів «Пневмо- и Гидросхемы»: відкрити бібліотеку Машинобудування/ Умовні позначення Пневмо- та Гідросхем/ Клапани/ Пневмоклапани, у правому полі з контекстного меню вибрати команду Додати фрагмент до бібліотеки, у вікні, що з'явиться, вибрати файл "Елемент 01.frw", в наступному вікні ввести ім'я цього елемента в бібліотеці (рисунок 4)

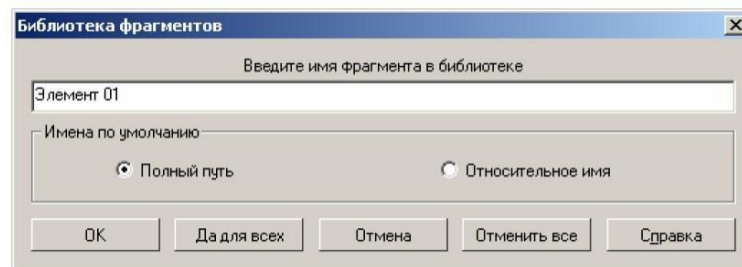


Рисунок 4 –
Додавання
фрагмента в
бібліотеку

Вид бібліотеки з доданим фрагментом наведено Рисунку 5



Рисунок 5 – Вид бібліотеки з доданим фрагментом

Щоб вставити фрагмент із бібліотеки у поточний графічний документ.

виконайте наступні дії:

1. Перейдіть до списку, який потрібно вставити, і викличте в контекстному меню команду **Вставити фрагмент в документ**.

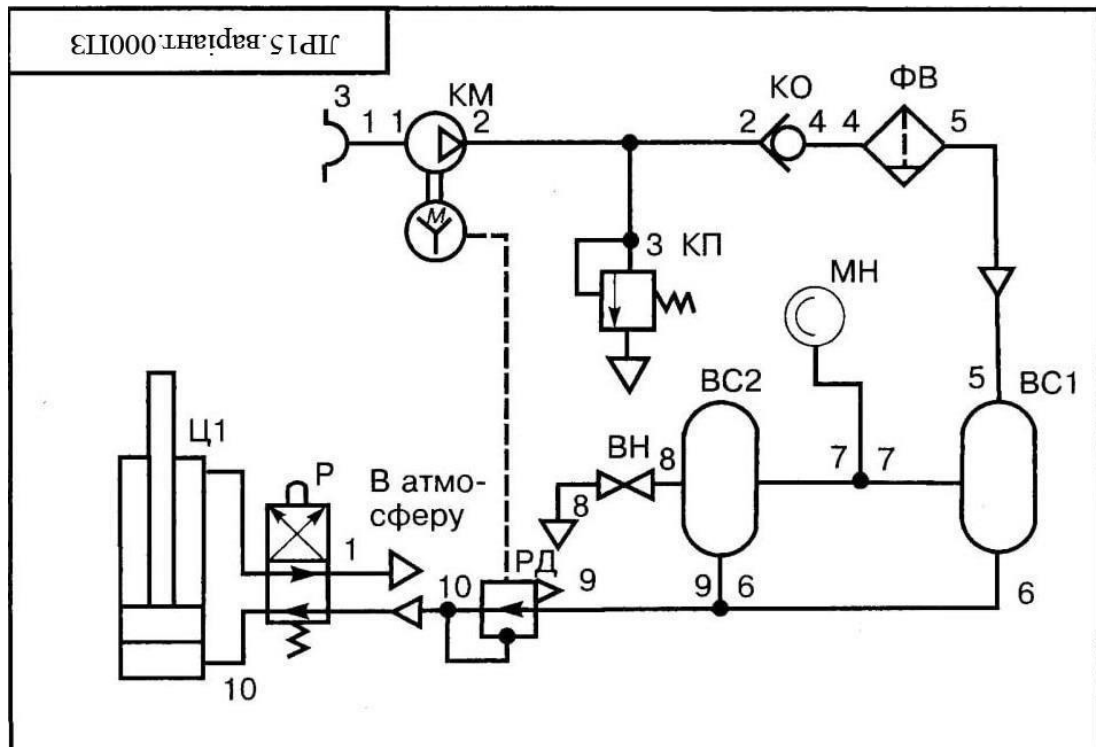
Можна також двічі клацнути мишею на ім'я потрібного фрагмента. Система перейде у режим вставки фрагмента. На **Панелі свойств** з'являться елементи керування вставкою.

2. Налаштуйте параметри вставки на **Панелі свойств** та вкажіть базову точку фрагмента.

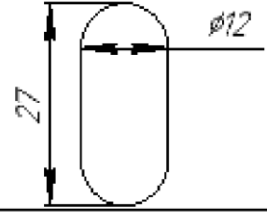
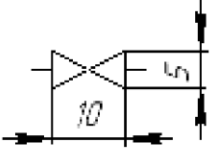
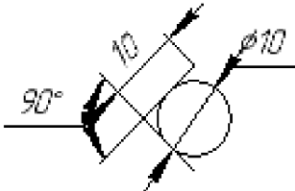
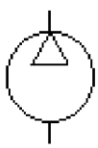
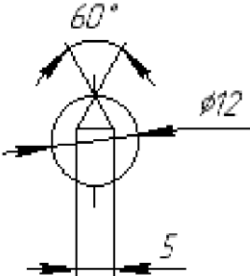
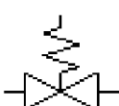
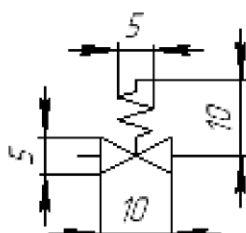


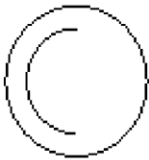
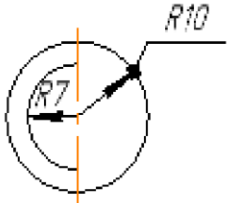
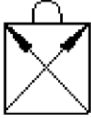
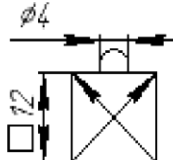
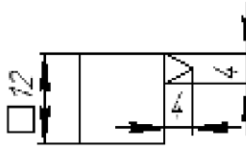
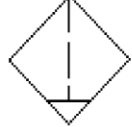
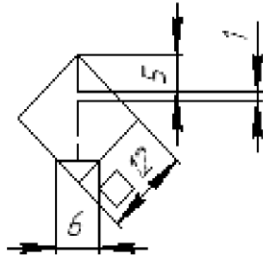
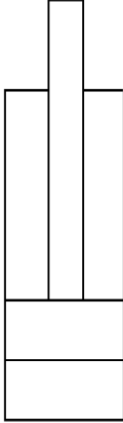
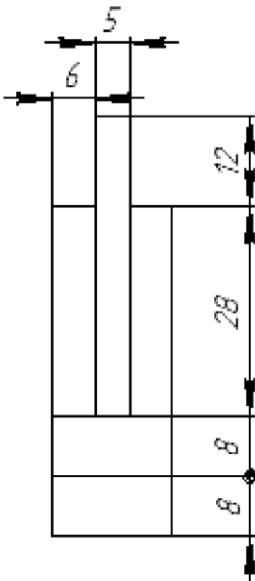
3. Виконайте необхідну кількість вставок та натисніть .

Завдання: Самостійно з допомогою бібліотеки фрагментів зобразити схему пристрія керування.



					ЛР15.варіант.000 ПЗ				
					Пристрій керування. Схема пневматична принципова	Літера	Маса	Масшт.	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.									
Перевір.									
Т.контр.						Аркуш	Аркушів		
						ФКРКМ ДНУ			
Н.контр.						гр			
Затверд.									

Повітрозбіроч		
Вентиль		
Забіроч повітря		
Клапан зворотний		
Компресор		
Клапан запобіжний		

Манометр		
Розподільник 4/2		
Розподільник тиску		
Фільтр вологовидільний		
Циліндр пневматичний		

Заповнити експлікацію

	Поз.	Найменування	Кільк.	Примітка
	20	110	10	
	185			

Позна-чення	Найменування	Кіль-кість	При-мітка
ВС1,ВС2	Повітрозбирач	2	
ВН	Вентиль	1	
З	Забирач повітря	1	
КО	Клапан зворотний	1	
КМ	Компресор	1	
КП	Клапан запобіжний	1	
МН	Манометр	1	
Р	Розподільник 4/2	1	
РД	Розподільник тиску	1	
ФВ	Фільтр вологовідділювальний	1	
Ц	Циліндр пневматичний		

Література: Застосування системи КОМПАС-3D для розроблення

конструкторської документації: лабораторний практикум \ А.М. Черноусова,

В.Н. Шерстобитова:

Оренбурський гос. Ун-т – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2010 – 148 с.