

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання практичних робіт з дисципліни
«Комп'ютерне конструювання»
для студентів зі спеціальності 131 «Прикладна механіка»
усіх форм навчання

2024

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Комп'ютерне конструювання» для студентів зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» усіх форм навчання / Укл.: О. Б. Козлова. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 70 с.

Укладачі: Козлова О. Б., к.т.н, доцент кафедри ТМБ

Рецензент: Гончар Н.В., к.т.н., доцент кафедри ТМБ.

Відповідальний за випуск: Дядя С.І., к.т.н., доцент, зав. каф.
ТМБ

Затверджено на засіданні кафедри
«Технологія машинобудування»
Протокол № 1
від 06 серпня 2024 р.

Рекомендовано до видання
НМК МФ
Протокол № 1 від 27.08.2024 р.

ЗМІСТ

Практична робота №1 Побудова плоских ескізів у програмі SolidWorks	4
Практична робота №2 Створення простої моделі в SolidWorks ..	12
Практична робота №3 Закріплення навичок побудови моделі у SolidWorks	17
Практична робота №4 Побудова вирізу в SolidWorks	19
Практична робота №5 Створення моделі за траєкторією та по перетинах	23
Практична робота №6 Створення моделі у програмі SolidWorks	30
Практична робота №7 Створення конструктивних елементів у програмі SolidWorks	32
Практична робота №8 Робота з поверхнями	38
Практична робота №9 Створення листової моделі в SolidWorks .	44
Практична робота №10 Середовище креслення. Створення асоціативного креслення моделі	50
Практична робота №11 Створення асоціативного креслення.....	56
Практична робота №12 Створення складання	58
Практична робота №13 Створення складального вузла	65
Практична робота 14 Створення асоціативного креслення складального вузла	69
ЛІТЕРАТУРА	70

Практична робота №1

Побудова плоских ескізів у програмі **SolidWorks**

Мета: вивчення методів побудови плоских об'єктів ескізу, способи завдання розмірів та визначення взаємозв'язків об'єктів у системі автоматизованого проектування

Завдання та порядок виконання роботи

Прості ескізи, як правило, складаються з примітивів: відрізків, кіл, дуг тощо, з'єднаних у замкнутий контур. Крім того, **SolidWorks** дозволяє створювати деталі з кількох замкнутих контурів, а також тонкостінні деталі із незамкнених контурів. Складніші ескізи передбачають використання додаткових можливостей при побудові, що при правильному застосуванні прискорюють процес проектування.

1.1 Побудова простого ескізу

- запустити програму **SolidWorks**;
- створити новий файл «**Part**»;
- вибрати площину побудови та на вкладці побудови ескізу «**Sketch**» натиснути «**Sketch**»;
- обрати команду креслення лінії на інструментальній панелі;
- у вкладці «**Orientation**» можна задати положення лінії, якщо відомо, що вона повинна бути горизонтальною, вертикальною або розташовуватися під певним кутом. Для нашого випадку залишимо активну позицію «**As sketched**»;
- перемістити курсор у середовище креслення. При цьому він набуває вигляду олівця з лінією. Підвести курсор до початку координат, де планується розташувати початкову точку лінії. Поруч із ним має виникнути символ прив'язки. Натиснути ліву кнопку миші та, та перемістити курсор до кінцевої точки лінії. Зверніть увагу на динамічну лінію, яку програма проводить до курсора від зазначеної

раніше точки. Вкажіть кінцеву точку. Після цього в меню «Parameters» задати довжину відрізка;

- накреслити горизонтальний відрізок, витримуючи розмір (рис. 1.1). Під час побудови відрізка поточна довжина відображається поруч із курсором, але її можна змінити і після побудови;

- поки команда побудови ліній все ще активна, побудувати другий відрізок - вертикальний. Підвести курсор до кінця попереднього відрізка. Поява двох концентричних кіл на жовтому фоні поруч із курсором свідчить про захоплення кінця відрізка, внаслідок чого відрізки будуть з'єднані;

- продовжити побудову, в результаті отримати ескіз, показаний на рис. 1.1;

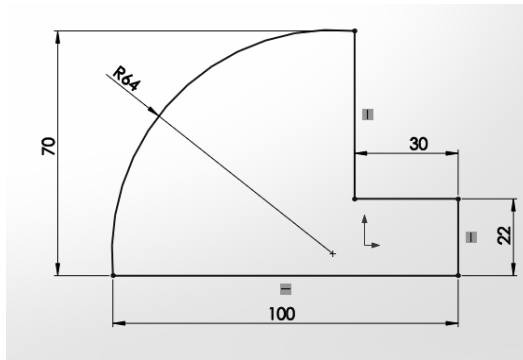


Рисунок 1.1 – Ескіз побудови

При побудові ескізу поряд з елементами та з'єднаннями елементів можуть виникати різні позначення, які показують взаємозв'язки та прив'язки, які програма встановлює автоматично.

- зберегти файл.

1.2 Побудова дзеркального відображення об'єктів

Команда дзеркального відображення об'єктів необхідна при кресленні ескізу, що має площину симетрії. У цьому випадку немає

необхідності повністю викреслювати ескіз, достатньо накреслити його половину і дзеркально відобразити.

- Створити новий файл «**Part**»;
- увійти у середовище створення ескізу;
- вибрати команду побудови лінії та побудувати ескіз контуру, рис. 1.2;

- активізувати команду «**Centerline**» та провести осьову лінію, як показано на рис. 1.2;

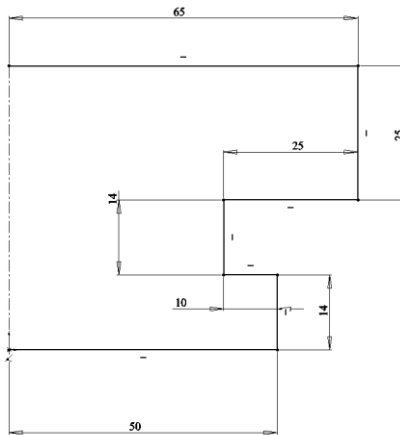


Рисунок 1.2. – Ескіз побудови

- побудувати дзеркальне відображення ескізу, викликавши команду «**Mirror Entities**». У менеджері властивостей з'явиться діалогове вікно «**Mirror**»;

- вибрати поле «**Entities to mirror**» (поле має підсвічуватись блакитним), послідовно вказати елементи відображення;

- вибрати поле «**Mirror about**», вказати вісь симетрії;

- закінчити побудову натисканням кнопки , ОК;

- зберегти файл ескізу.

Для швидкої вказівки безлічі елементів ескізу можна скористатися виділенням за допомогою прямокутної області вибору елементів рамкою для вибору.

1.3 Складні ескізи

Прості ескізи складаються з примітивів ліній та кіл. Їх може бути велика кількість. Якщо простий ескіз додати елементи, які спотворюють примітиви, він стає складним. Такими елементами є, наприклад, фаски та округлення, що виконуються на двох суміжних елементах ескізу.

Одну й ту саму деталь можна отримати двома способами:

1. Накреслити складний ескіз і потім витягнути деталь, використовуючи цей ескіз як складний профіль.

2. Накреслити простий ескіз, потім витягнути деталь, а вже після цього додати до неї додаткові елементи.

1.3.1. Додавання округлень та фасок

- завантажити, ескіз, виконаний у п. 1.2;
- для редагування ескізу, обрати правою кнопкою миші в дереві конструювання пункт «**Sketch1**» і у контекстному меню обрати команду «**Edit Sketch**»;
- обрати команду «**Sketch Fillet**» на панелі інструментів;
- у менеджері властивостей з'явиться діалогове вікно «**Sketch Fillet**», в якому можна задати радіус заокруглення;
- задати розмір округлення – 5 мм, вказати відрізки, між якими необхідно округлити кут (рис. 1.3);

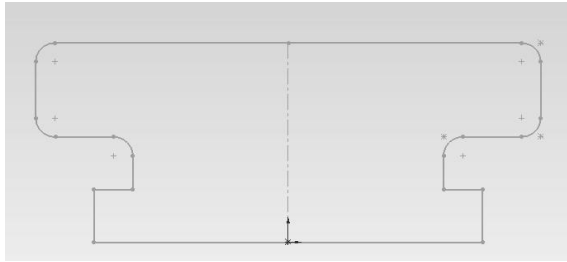



Рисунок 1.3 – Ескіз завдання заокруглень

- додати в ескіз фаски. Для цього натисніть на інструментальній панелі «**Sketch Chamfer**». У менеджері властивостей з'явиться діалогове вікно «**Sketch Chamfer**», в якому є вкладка «**Chamfer Parameters**»;

- задати фаску одним із представлених способів, наприклад, фаску з рівними відстанями, катети якої дорівнюють 5 мм. Фаску встановити на заданих відрізках деталі (рис. 1.4);

- закінчити побудову натисканням кнопки  , ОК;

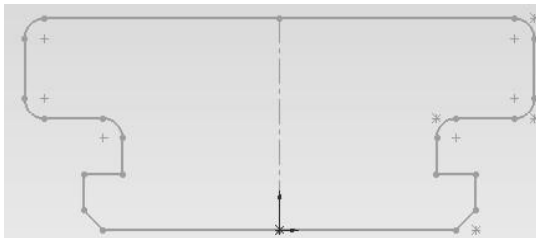


Рисунок 1.4 – Ескіз завдання фаски

- зберегти файл.

1.3.2 Створення лінійного масиву

Лінійні масиви використовуються для створення декількох екземплярів одного або кількох елементів ескізу, які можна розмістити на однаковій відстані вздовж однієї чи двох траєкторій.

- створити новий файл «**Part**»;
- накреслити ескіз за заданими розмірами (рис. 1.5);

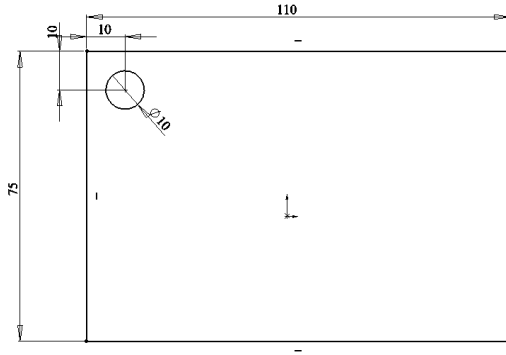


Рисунок 1.5 – Ескіз контуру елемента лінійного масиву

- на панелі інструментів вибрати команду побудови лінійного масиву;
- у менеджері властивостей з'явиться діалогове вікно «**Linear Sketch Pattern**». Клацнути мишею в полі «**Entities to Pattern**» та вказати побудований об'єкт – коло;
- перейти у вкладку «**Direction 1**» та встановити значення 5. Цей параметр вказує, скільки елементів буде встановлено в рядку. Далі встановити відстань між елементами масиву – 20 мм;
- перейти у вкладку «**Direction 2**»;
- встановити кількість копій – 5, відстань між копіями 14 мм. Параметр кут задати так, щоб копії розташовувалися по вертикалі. Результат побудови показаний на рис. 1.6.
- натисніть кнопку ОК, зберегти файл.

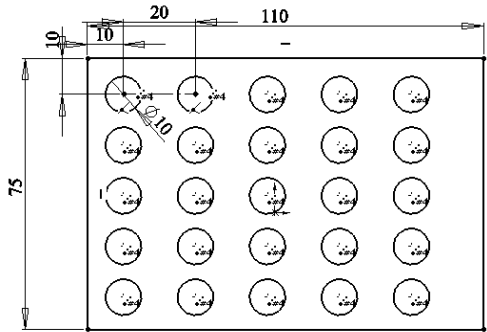


Рисунок 1.6 – Результат побудов

1.3.3 Створення кругового масиву

- побудувати ескіз, зображений на рис. 1.7;

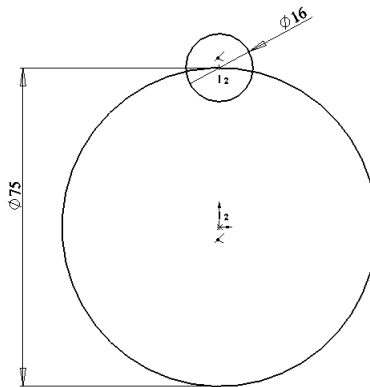


Рисунок 1.7 – Ескіз елемента кругового масиву

- відсікти нижню частину малого кола. Для цього, викликати на панелі інструментів команду «**Trim Entities**». Відкриється діалогове вікно властивостей відсікання. Вибрати режим відсікання «**Trim to**

closest». Підвести курсор до нижньої частини малого кола. Поруч із курсором з'явиться символ ножиць, а нижня частина еліпса підсвічується червоним. Це підсвічування показує, яка частина об'єкта ескізу буде відсічена. Натиснути ліву кнопку миші, і відбудеться відсікання половини кола (рис. 1.8). Закрийте діалогове вікно, натиснувши кнопку ОК.

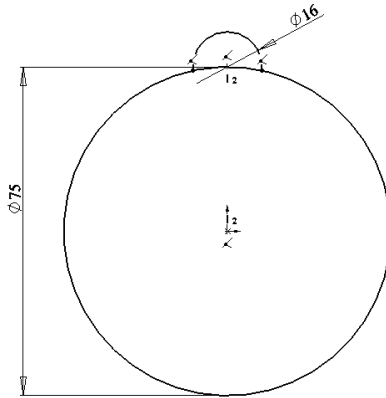


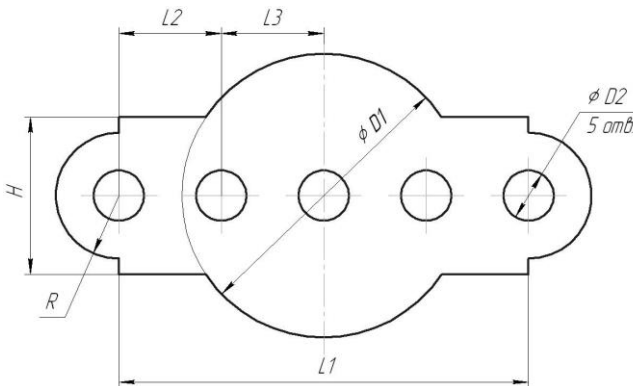
Рисунок 1.8 – Результат виконання команди «**Trim Entities**»

- обрати команду «**Circular Sketch Pattern**»;
- у полі «**Entities to Pattern**» вказати частину малого кола, що залишилася. Програма автоматично визначить точку (початок координат), навколо якої могла б розмножити вибрані елементи;
- задати кількість копій – 10, кут копіювання – 360°, натиснути кнопку ОК для завершення команди;
- зберегти файл.

1.4 Робота для контролю

- побудувати ескіз, зображений на рис. 1.9 за будь-яким варіантом.

Розміри вказані у таблиці. Стратегію побудови обрати самостійно.



	A	B	C
L_1	130	140	120
L_2	32,5	32,5	30
L_3	32,5	35	30
H	50	60	54
R	20	25	22
ϕ_1	90	100	55
ϕ_2	16	18	16

Рисунок 1.9 - Ескіз побудови

Практична робота №2 Створення простої моделі в SolidWorks

Мета: освоїти навички та опанувати прийоми створення простої моделі основи, із застосуванням інструментів ескізу – прямокутник, коло; нанесення розмірів; додавання виступу; вирізу; зміни елементів (додавання округлень, зміна розмірів).

Завдання та порядок виконання

2.1 Побудова моделі шляхом витискання

- створити новий файл «**Part**»;
- натиснути кнопку «**Sketch**» на панелі інструментів, обрати площину побудови;
- обрати інструмент «**Circle**» на панелі інструментів ескізу та побудувати ескіз кола $\phi 50$ мм. ОК.
- вийти з режиму побудови ескізу;

- натиснути кнопку «**Extruded Boss/Base**» на панелі інструментів «**Features**». З'явиться діалогове вікно «**Boss-Extrude**» на лівій панелі, а вид моделі буде показано в ізометрії (рис. 2.1);

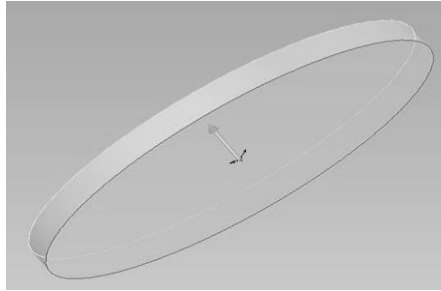


Рисунок 2.1 – Модель основи

- у вікні групи «**Direction 1**» виконати такі операції: встановити глибину, що дорівнює 50 мм; натиснути «**OK**» для створення моделі.

Новий елемент «**Extruded Boss/Base**» з'явиться у дереві конструювання;

- відредагувати ескіз. Правою кнопкою миші виділити в дереві побудови операцію «**Sketch**», вибрати команду «**Edit Scetch**», у параметрах задати розмір кола $\varnothing 25$ мм. ОК;

- правою клавішею миші виділити у дереві конструювання операцію «**Boss-Extrude 1**», обрати команду «**Edit Feature**», відредагувати глибину витискання, вказавши 100 мм;

- зберегти файл;

- побудувати ескіз моделі, зображений на рис. 2.2. та витиснути його на відстань 20 мм;

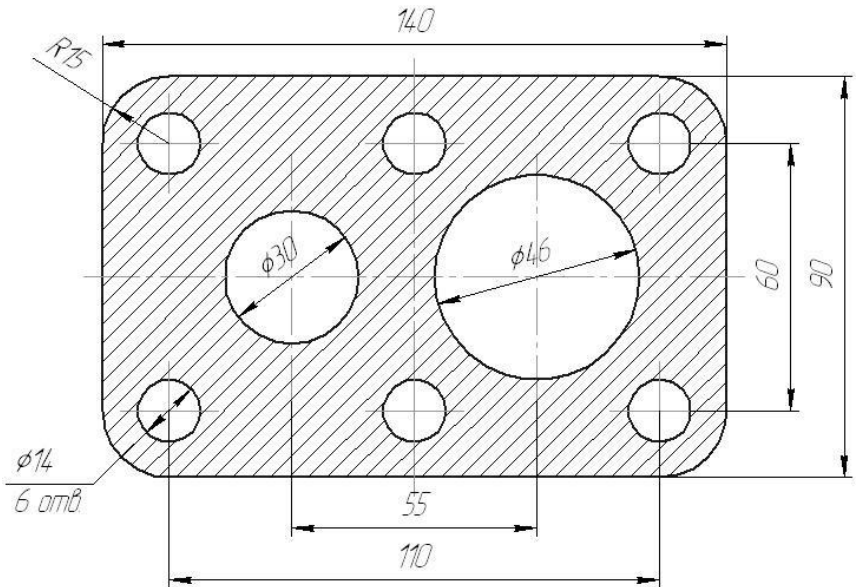


Рисунок 2.2. – Ескіз основи моделі

- зберегти файл.

2.2. Побудова ступінчастого валу шляхом витискання

Ступінчастий вал є основною деталлю редукторів, двигунів і інших машин і механізмів.

- створити новий файл «Part»;
- обрати в дереві конструювання площину побудови;
- накреслити ескіз основи валу – коло $\text{Ø}30$ мм;
- витиснути ескіз на 100 мм;
- вказати правий плоский торець валу, як площину для побудови наступного ескізу, увійти в ескіз, накреслити ескіз кола $\text{Ø}20$ мм;
- витиснути цей ескіз на 5 мм;

- накреслити третю ступінь валу. В якості площини ескізу обрати плоский торець валу $\varnothing 20$ мм. Увійти в режим креслення ескізу і побудувати ескіз третьої ступені, яка є колом $\varnothing 30$ мм;

- витиснути цей ескіз на 70 мм і отримати вал, що складається із трьох ступеней;

- інші ступені валу добудувати самостійно:

четверта ступінь - $\varnothing 20$ мм, довжина 10 мм; п'ята ступінь - $\varnothing 40$ мм, довжина 15 мм; шоста - $\varnothing 30$ мм, довжина 50 мм; сьома ступінь - $\varnothing 20$ мм, довжина 12 мм; восьма - $\varnothing 15$ мм, довжина 15 мм.

В результаті буде побудовано вісьмиступінчастий вал, зовнішній вигляд якого показаний на рис. 2.3.

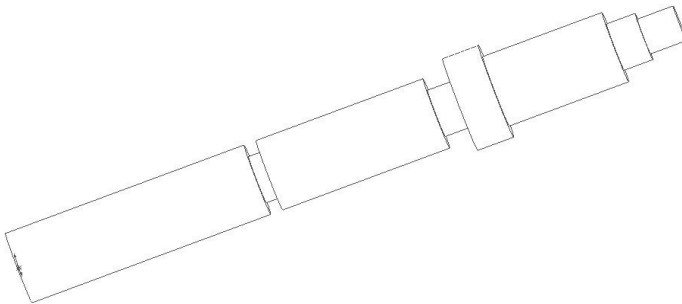


Рисунок 2.3. - Модель вісьмиступінчастого валу

- зберегти файл.

2.3. Створення деталі обертання

Тіла обертання широко використовуються у сучасному машинобудуванні. Яскравим представником цього класу є зубчасті колеса, манжети та вали.

- Створити новий файл «**Part**»;
- обрати площину для побудови;

- увійти в режим «**Sketch**» та викреслити контур обертання деталі. (Рис. 2.4.);

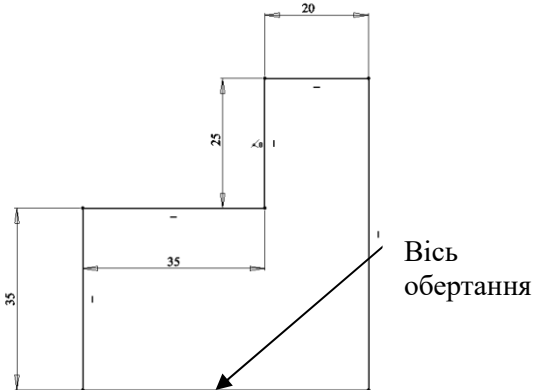


Рисунок 2.4. – Ескіз контуру обертання

- обрати команду «**Revolved Boss/Base**» на панелі інструментів «**Features**»; на екрані з'явиться вікно «**Revolve**», в якому вказати кут обертання ескізу - 360° ;

- вказати вісь обертання. Віссю обертання буде відрізок, що належить побудованому контуру (рис. 2.4.). ОК.

- відредагувати ескіз цієї деталі. За допомогою команди «**Centerline**» побудувати осьову лінію та використати її для виконання побудови, (рис. 2.5).

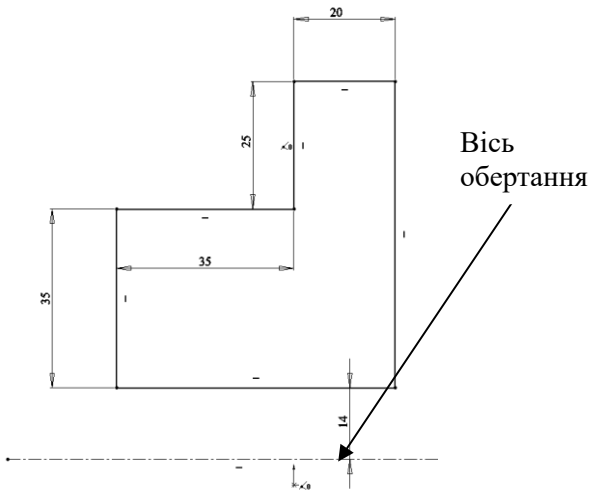


Рисунок 2.5. – Побудова осьової лінії

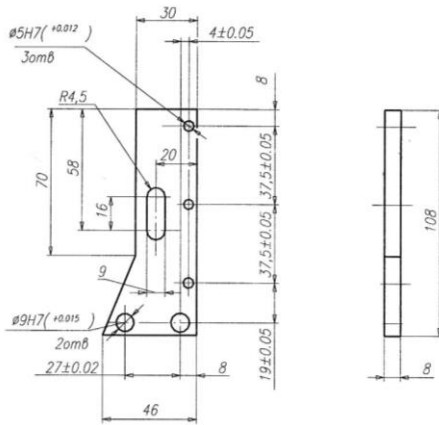
- відредагувати параметри моделі, вказавши побудовану осьову лінію (рис. 2.5);
- зберегти файл.

Практична робота №3 Закріплення навичок побудови моделі у SolidWorks

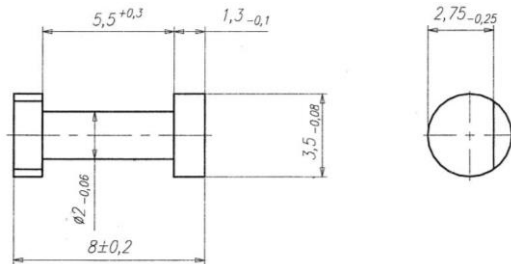
Мета: закріпити навички створення моделей методами витискання та обертання із застосуванням інструментів ескізу – прямокутник, коло; нанесення розмірів.

Завдання та порядок виконання.

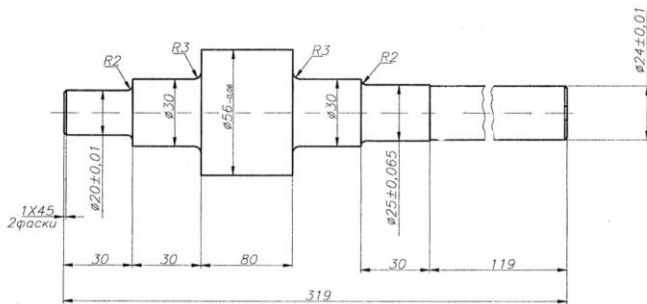
- Використовуючи задані ескізи (рис. 3.1 а, б, в) самостійно побудувати моделі деталей.



а



б



в

Рисунок 3.1. Ескизи моделей

Практична робота №4 Побудова вирізу в SolidWorks

Мета: овоїти навички та опанувати прийоми створення вирізів у тримірній моделі. Додавання виступу; вирізу; зміни елементів (додавання округлень, зміна розмірів).

Завдання та порядок виконання.

4.1 Створення вирізу

- Створити новий файл «**Part**»;
- увійти в ескіз та накреслити коло $\varnothing 100$ мм;
- за допомогою команди «**Extruded Boss/Base**» витягнути контур кола на 10 мм. ОК;
- обрати одну з плоских поверхонь побудованого диска, увійти в ескіз та накреслити коло $\varnothing 40$ мм (рис. 4.1);
- натиснути кнопку «**Extrude Cut**» на панелі інструментів «**Features**». З'явиться діалогове вікно «**Cut-Extrude**»;
- у вікні групи «**Direction1**» встановити для параметра «**Through All**» та натиснути «**OK**»;

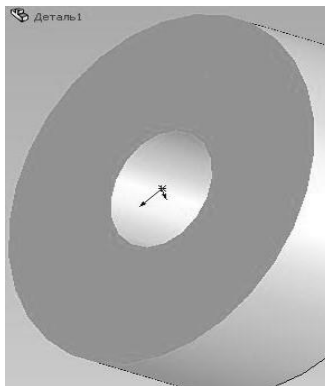


Рисунок 4.1. – Побудова вирізу

- на торцевій поверхні моделі побудувати ескіз кола $\varnothing 10$ мм (рис. 4.2)

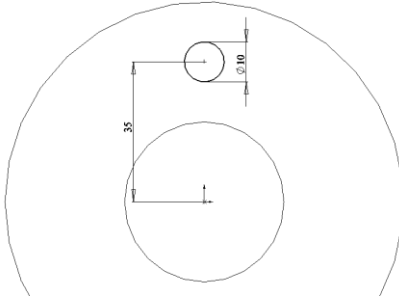


Рисунок 4.2. – Ескіз кола

- створити круговий масив отворів (6 шт.);
- вийти з режиму побудови ескізу, вирізати отвори. (Рис. 4.3);

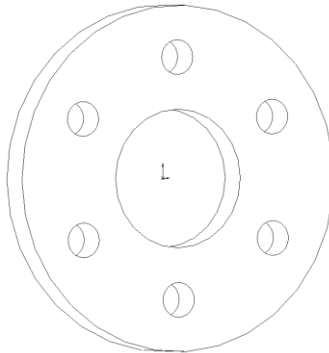


Рисунок 4.3. – Круговий масив отворів

4.2 Побудова вирізу методом обертання

- побудувати основу моделі (п. 4.1);
- обрати площину, в якій розташовується вісь деталі;

- побудувати ескіз контуру вирізу та вісь обертання (рис. 4.4).
- вийти з режиму побудови ескізу;

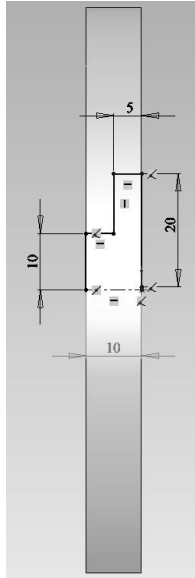
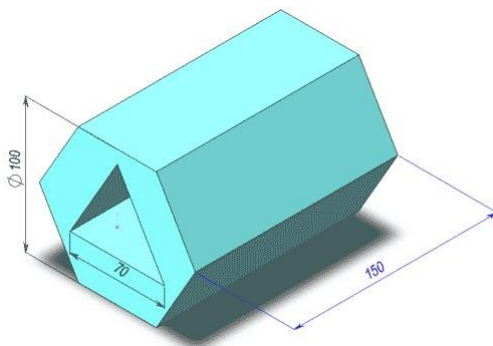


Рисунок 4.4. – Ескіз вирізу

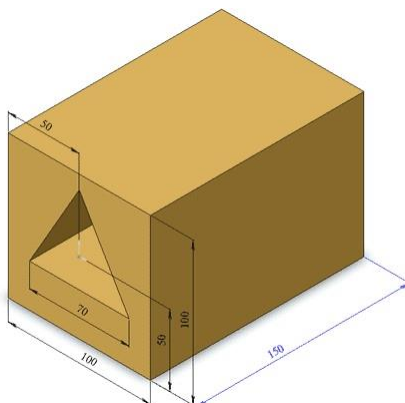
- активізувати команду «**Revolved Cut**» натисканням однойменної кнопки на панелі інструментів «**Features**». Вказати вісь обертання. На екрані з'явиться повідомлення, що ескіз відкритий, і пропозиція замкнути його автоматично. Погодитись замкнути ескіз, для чого натиснути кнопку «**Yes**». ОК;
- зберегти файл.

14.3 Робота для контролю

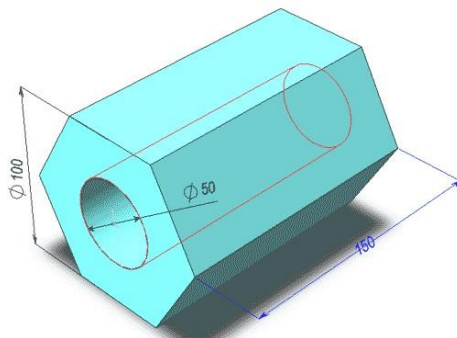
- для закріплення здобутих навичок, самостійно побудувати моделі, зображені на рис. 4.5 (а, б, в).



а



б



в

Рисунок 4.5. – Моделі для побудови

Практична робота №5

Створення моделі за траєкторією та по перетинах

Мета: освоїти прийоми створення твердотільного елемента методом побудови траєкторії і за допомогою з'єднання контурів (елемент по перетинах).

Завдання та порядок виконання

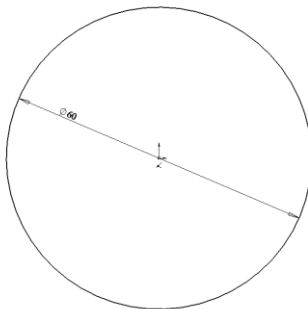
5.1 Побудова елемента за траєкторією

Для побудови елемента за траєкторією необхідно накреслити два ескізи: замкнутий контур (основу) і ескіз траєкторії (лінію вигину).

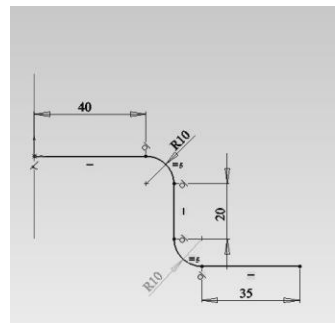
- Створити новий файл «**Part**»;

- накреслити ескіз профілю моделі – коло $\varnothing 10$ мм, яке представлятиме надалі зовнішній діаметр моделі (рис. 6.1, а). ОК. Вийти із ескізу;

- вибрати площину, перпендикулярну до площини побудови ескізу кола і увійти в режим креслення ескізу. Накреслити траєкторію (рис. 5.1, б). Траєкторія повинна починатися або перетинати площину, в якій розташований профіль;



а



б

Рисунок 5.1. – Побудова контуру основи та траєкторії

- в результаті вийшло два ескізи, які позначені в дереві конструювання як «**Sketch1**» та «**Sketch2**»;
- обрати команду «**Swept Boss/Base**» на панелі інструментів «**Features**». На екрані з'явиться вікно траєкторії. У цьому вікні вказати профіль і траєкторію;
- закінчити, натиснувши кнопку ОК;
- зберегти файл;

5.2 Створення моделі деталі по перетинах

- Створити новий файл «**Part**»;
- обрати площину «**Front Plane**» та побудувати ескіз основи – коло $\varnothing 50$ мм (рис. 5.4); вийти з ескізу;
- натиснути кнопку «**Reference Geometry - Plane**»;
- у діалоговому вікні, що з'явилося, вказати площину «**Front Plane**», вона повинна з'явитися в списку, встановити відстань - 20 мм, ОК. Нова площина створюється перед передньою – «**Plane1**»;
- обрати «**Plane1**» та повторити дії, створивши «**Plane2**» на відстані 30 мм;
- обрати «**Plane1**» та побудувати на ній ескіз кола $\varnothing 20$ мм, а на «**Plane2**» - коло $\varnothing 100$ мм;
- обрати команду «**Lofted Boss/Base**» на панелі «**Features**»;
- у графічній області вказати ескізи в тій послідовності, яка необхідна для з'єднання. Почати з більшого кола. Якщо ви з'єднали ескізи не в потрібній послідовності, можна скористатися кнопками зі стрілками вгору і вниз. Натиснути «ОК», щоб створити елемент (рис. 5.5).

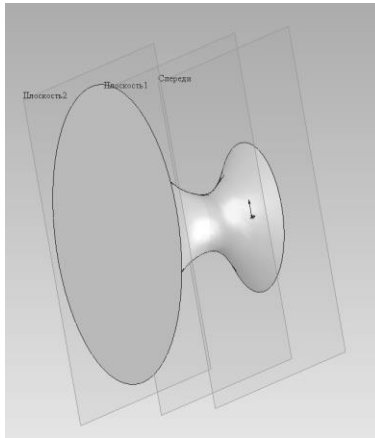


Рисунок 5.5. – Результату побудови елемента по перетинах

- створити ще одну площину, що віддаляється від передньої площини на відстані – 100 мм, увімкніть реверс напрямку (рис. 5.6).

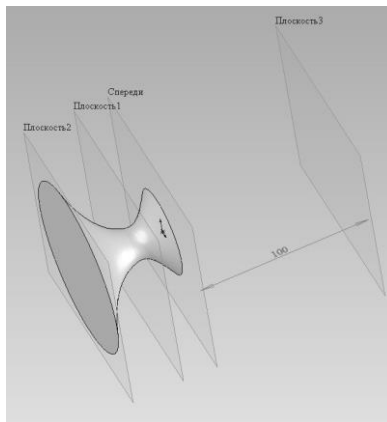


Рисунок 5.6. - Створення нової площини з реверсом

- у новій площині створити прямокутник відповідно до ескізу (рис. 5.7). Вийти із ескізу.

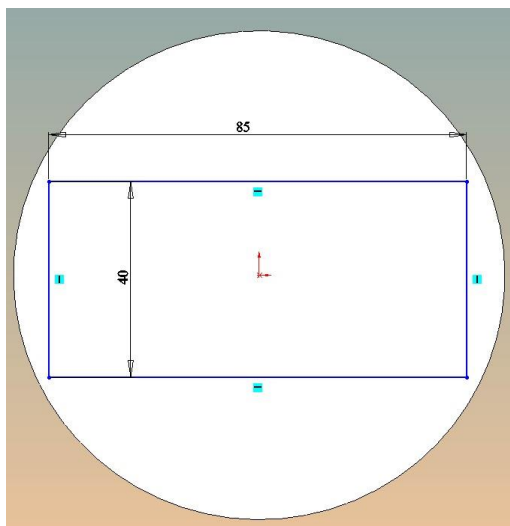


Рисунок 5.7. - Створення ескізу прямокутника

- обрати команду «**Lofted Boss/Base**» на панелі «**Futures**»;
- побудувати модель, рис. 5.8. Зберегти файл.

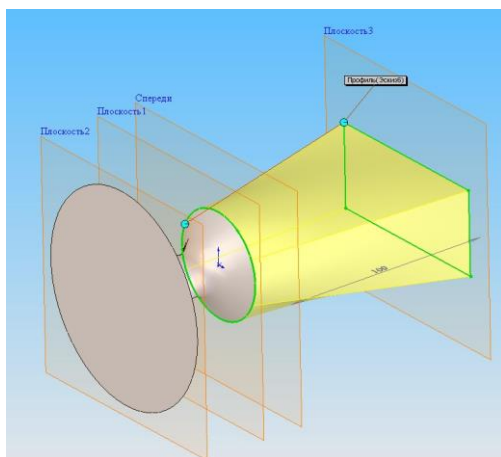


Рисунок 5.8. – Результату побудови моделі

5.3 Побудова шпонкового паза

- Створити новий файл «**Part**»;
- побудувати ступінчастий вал (рис. 5.9);

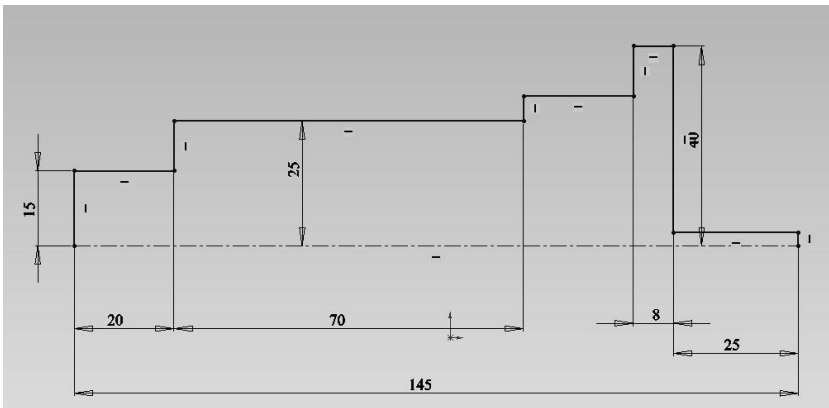


Рисунок 5.9 - Креслення ступінчастого валу

- створити допоміжну площину, паралельну площині «**Тор**», для цього виділити її в тривимірному просторі;

- звернутися до меню «**Reference Geometry - Plane**». У цьому вікні вказати відстань побудови нової паралельної площини на відстані 25 мм від обраної раніше і закінчити побудову допоміжної площини натисканням кнопки ОК. Нова площина зміщена на половину діаметра циліндричної поверхні та є дотичною.

- Виділити дотичну площину, увійти в ескіз і побудувати ескіз шпонкового паза (рис. 5.10.). Вийти із ескізу;

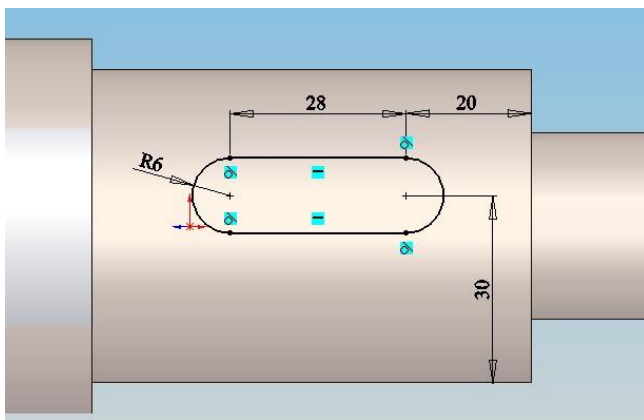


Рисунок 5.10. – Ескіз шпонкового паза

- вирізати паз на відстань 4 мм активізувавши команду «**Extrude Cut**» на панелі інструментів «**Features**»;

В результаті буде побудований шпонковий паз на вихідному кінці ступінчастого валу (рис. 5.11);

- зберегти файл.

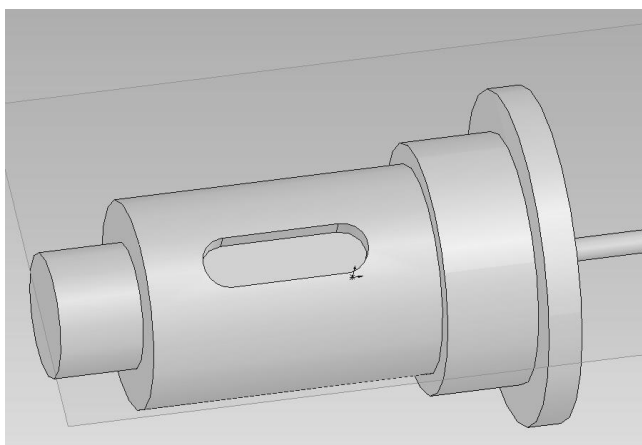


Рисунок 5.11. – Шпонковий паз

5.4 Побудова пружини

- Створити новий файл «**Part**»;
- обрати будь яку площину та побудувати ескіз кола, що лежатиме в основі спіралі – $\varnothing 80$ мм;
- не виходячи з режиму побудови ескізу, вибрати команду меню «**Curves**» - «**Helix/Spiral**» та задати наступні параметри:
 - «**Pitch**» – 20 мм;
 - «**Revolutions**» – 10 мм. ОК;
- за допомогою команди «**Reference Geometry - Plane**» побудувати допоміжну площину, яка проходить через точку початку спіралі. Для цього вказати цю точку та спіраль, натиснути ОК. Рис. 5.12.

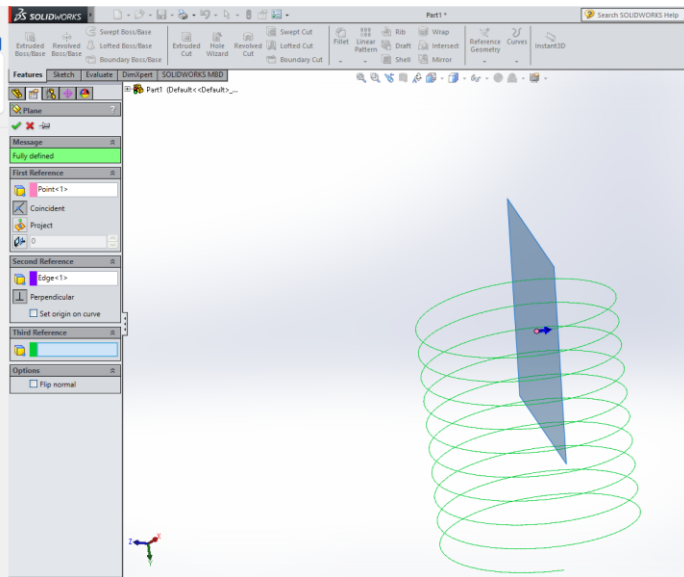


Рисунок 5.12 – Побудова допоміжної площини

- обрати побудовану площину, увійти в режим «**Sketch**», накреслити контур перерізу пружини – коло $\varnothing 10$ мм. Центр кола

повинен збігатися з початком кривої. Вийти з режиму побудови ескізу;

- обрати команду «**Swept Boss/Base**», вказати послідовно контур та криву, ОК. Рис. 5.13.

- зберегти файл.

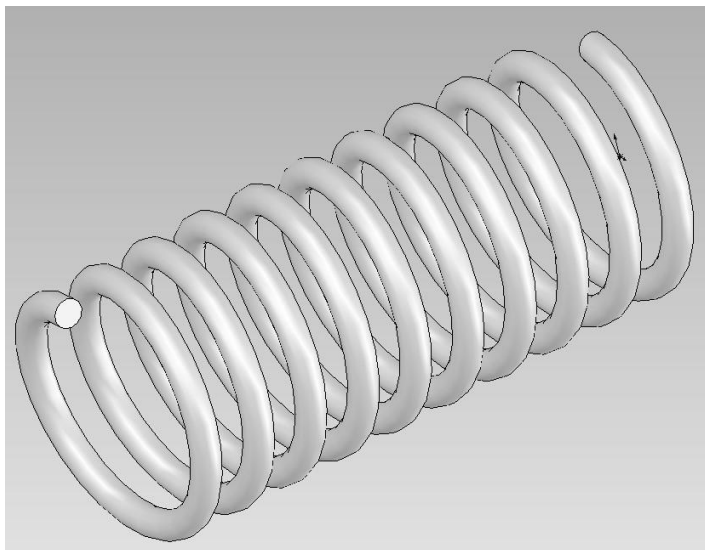


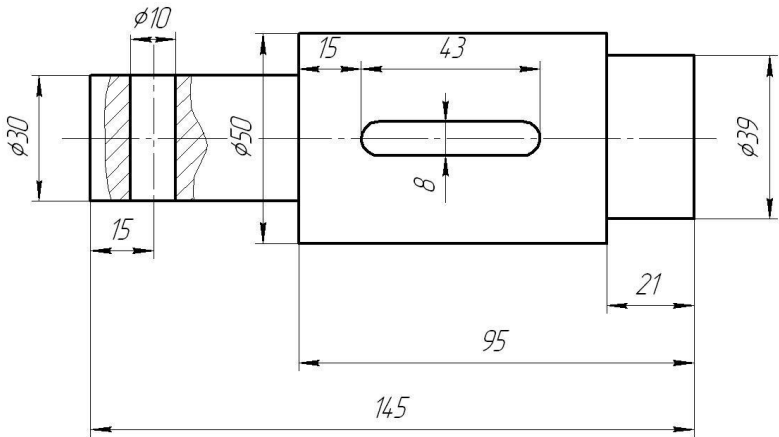
Рисунок 5.13 - Результату побудови пружини

Практична робота №6 Створення моделі у програмі SolidWorks

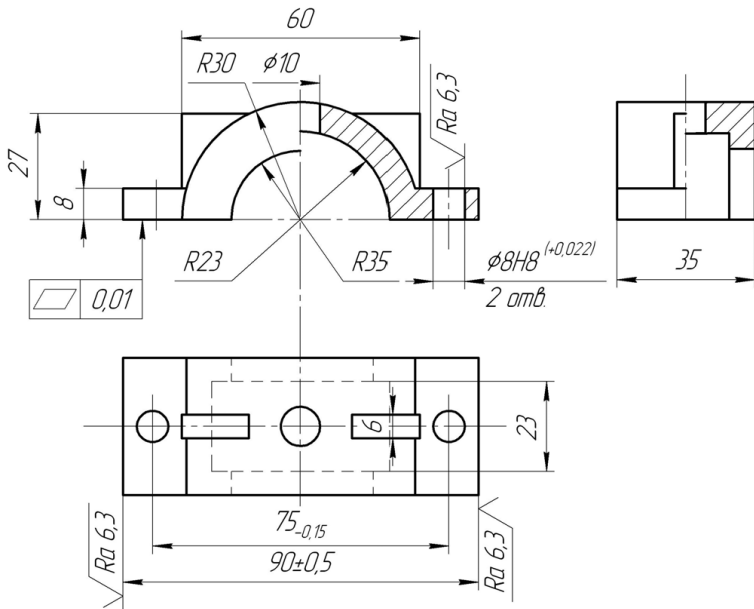
Мета: закріпити навички та прийомами створення твердотільного елемента.

Завдання та порядок виконання

- Створити новий файл «**Part**»;
- згідно рис. 6.1 а, б, в, побудувати тривимірні моделі.

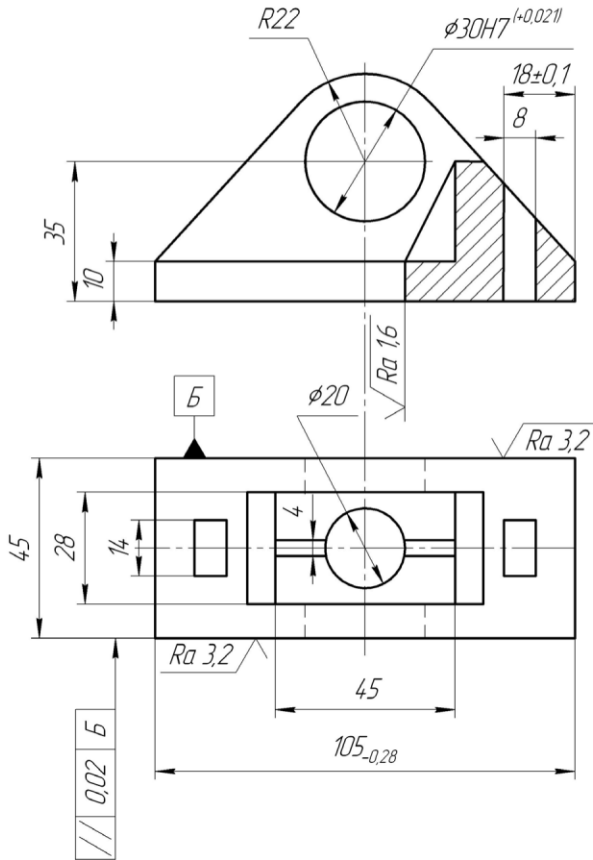


a



б

Рисунок 6.1 – Ескізи моделей



В

Рисунок 6.1. (Продовження)

Практична робота №7 Створення конструктивних елементів у програмі SolidWorks

Мета: опанувати техніку побудови основних конструктивних елементів твердотільних моделей.

Завдання та порядок виконання

У SolidWorks існує безліч додаткових можливостей, що дозволяють формувати окремі елементи деталей: фаски, округлення, ухили. У розпорядженні конструктора є також команди, які значно прискорюють процес побудови деталей: масиви (лінійний, круговий та ін.) та дзеркальне відображення. Усі перелічені прийоми побудови деталей та її окремих елементів можна використовувати як окремо, і у сукупності при конструюванні складної деталі.

7.1 Побудова болта

Почнемо побудову болта зі створення шестигранної головки.

- Створити новий файл «**Part**»;
- у дереві конструювання обрати площину. Увійти в середовище ескізу та за допомогою інструмента «**Polygon**» накреслити шестигранник з діаметром вписаного кола 18 мм;
- обрати команду «**Extruded Boss/Base**» на панелі інструментів «**Features**» та витиснути на 10 мм;
- побудувати циліндричну частину гвинта. Як поверхню ескізу вибрати плоску шестигранну грань головки гвинта, увійти в ескіз і накреслити коло діаметром 10 мм;
- витягнути ескіз на 40 мм;
- побудувати фаску на циліндричній частині гвинта. Для цього, натиснути кнопку «**Chamfer**» на панелі інструментів «**Features**» та виділити край, на якому буде створено фаску. На екрані відкриється вікно «**Chamfer**», де необхідно вказати відстань (розмір фаски) та кут: відстань – 2 мм, а кут 45° (рис. 7.1).
- побудувати округлення. Активізувати кнопку «**Fillet**» на панелі інструментів «**Features**». У вікні «**Fillet**», вказати радіус округлення кромки 0,5 мм та вказати внутрішнє ребро для створення округлення, (рис. 7.1). ОК.

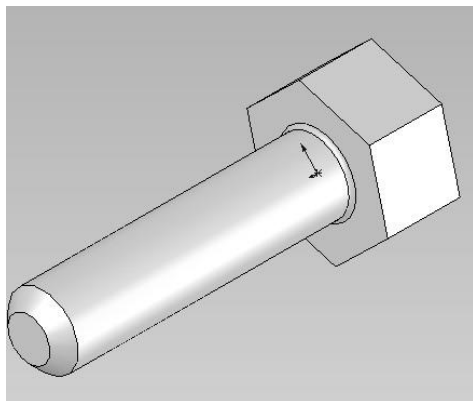


Рисунок 7.1 – Результату побудови фаски та округлення

- побудувати різбову частину гвинта. Відзначити зовнішню кромку фаски на циліндричній частині гвинта, ту, з якої нарізається різь. Обрати меню **«Insert»** - **«Annotations»** - **«Cosmetic Thread»**. На екрані з'явиться вікно **«Cosmetic Thread»**, де вказати довжину різі та діаметр: довжина різі – 12 мм, внутрішній діаметр – 8 мм.

Якщо зображення різі не відображається, необхідно обрати меню **«Tools»** - **«Options»** - **«Document Properties»** - **«Detailing»** та встановити прапорець **«Shaded cosmetic thread»**, (рис. 7.2).

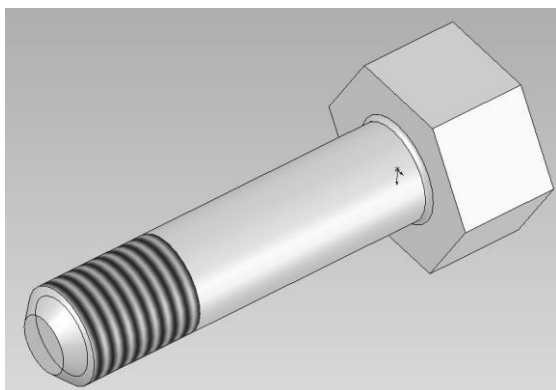


Рисунок 7.2. – Результату побудови різі

- побудувати округлення головки болта. Для цього обрати шестигранну площину болта для побудови ескізу;
- увійти в ескіз та накреслити коло $\varnothing 15$ мм;
- активізувати команду «**Extruded Cut**» на панелі інструментів «**Features**». На екрані з'явиться вікно «**Extruded**». У цьому вікні вказати глибину вирізу – 30 мм та вказати ухил 60° . ОК. (Рис. 7.3).
- зберегти файл.

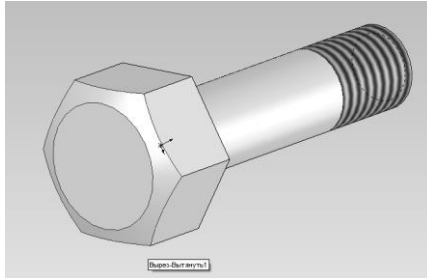


Рисунок 7.3. - Результату побудови болта

7.3 Побудова колеса

- Створити новий файл «**Part**»;
- побудувати ескіз основи колеса (рис. 7.4);

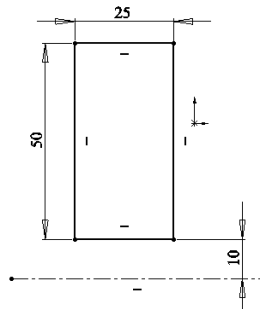


Рисунок 7.4 – Ескіз основи зубчастого колеса

- обрати команду «**Revolved Boss/Base**» на панелі інструментів «**Features**». На екрані з'явиться вікно «**Revolved**», в якому необхідно вказати кут повороту ескізу, для колеса він становить 360° ;

- обрати одну з плоских поверхонь колеса та увійти в ескіз; побудувати ескіз паза, (рис. 7.5);

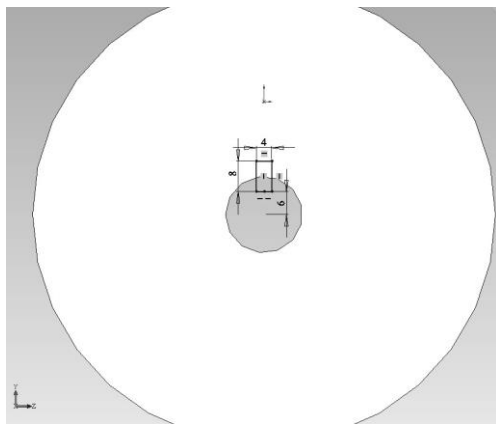


Рисунок 7.5 - Ескіз шпонкового паза

- активізувати кнопку «**Extruded Cut**» на панелі інструментів «**Features**»;

- вказати напрямок «**Through All**»;

- закінчити побудову паза, натиснувши кнопку ОК;

- відзначити плоску поверхню колеса і увійти в ескіз, побудувати ескіз западини зуба (рис. 7.6).

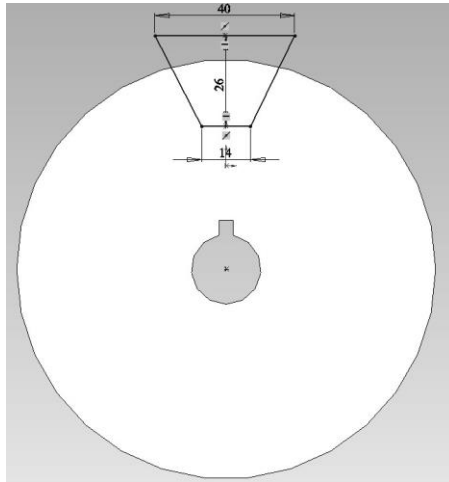


Рисунок 7.6. – Ескіз западини зуба

- обрати кнопку «**Extruded Cut**». В закладці «**Direction 1**» вказати граничну умову вирізу «**Through All**», натиснути ОК.

- побудувати додаткову вісь обертання масиву. Для цього обрати команду «**Reference Geometry**» - «**Axis**», вказати циліндричну поверхню, після чого з'явиться додаткова вісь.

- за допомогою інструмента «**Circular Pattern**» побудувати круговий масив пазу.

- у меню в розділі «**Parameters**» вказати вісь, кут - 360° та кількість копій (западин) – 10, поставити прапорець «**Equal spacing**». У розділі «**Features and Faces**» необхідно вказати виріз зуба. ОК.
Рис. 7.7.

- зберегти файл.

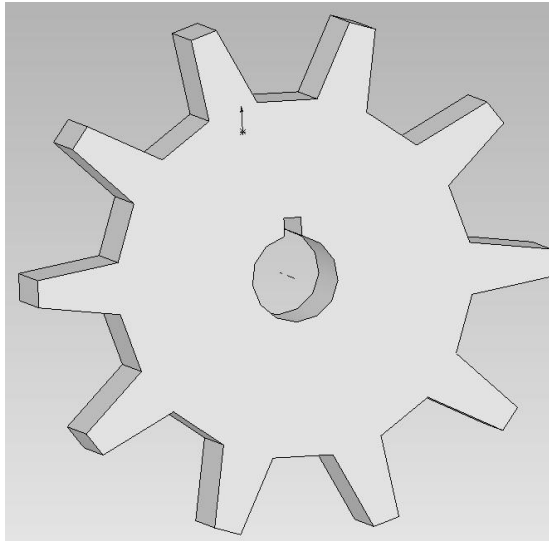


Рисунок 7.7 – Тривимірна модель колеса

Практична робота №8 Робота з поверхнями

Мета: опанувати прийоми побудови поверхонь методами витискання та обертання. Редагування поверхонь.

Завдання та порядок виконання

8.1 Моделювання корпусу

- побудувати ескіз основи корпусу, (рис. 8.1);

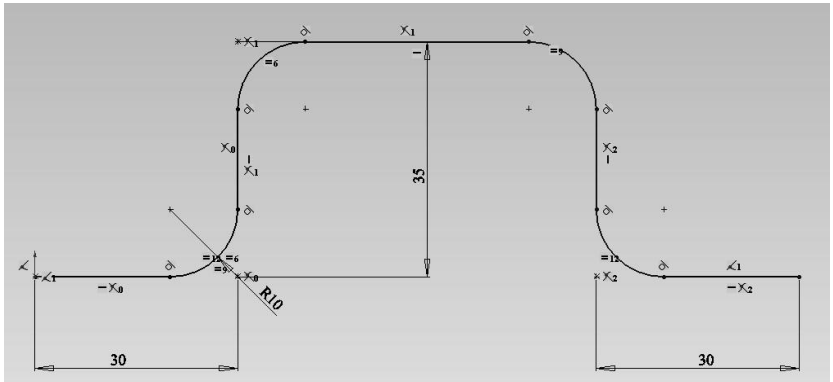


Рисунок 8.1 – Ескіз основи корпусу

- витиснути ескіз на 50 мм за допомогою команди «Extrude» на панелі інструментів «**Insert**» - «**Surface**»;

- обрати площину побудови та увійти в режим «**Sketch**». Створювати ескіз прямокутника, кінцеві точки якого повинні бути пов'язані з крайніми (по діагоналі) точками попереднього ескізу, (рис. 8.2);

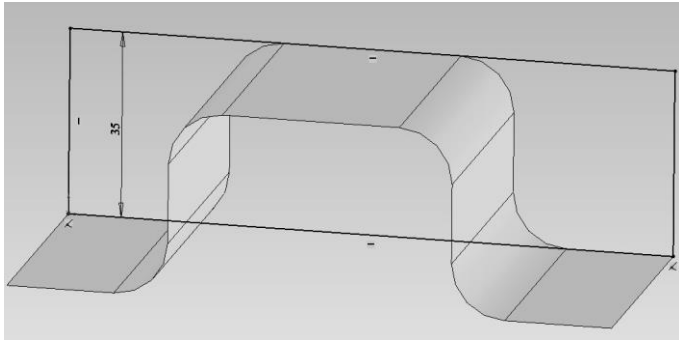


Рисунок 8.2 – Побудова ескізу

- використовуючи ескіз прямокутника, побудувати плоску поверхню. Рис. 8.3;

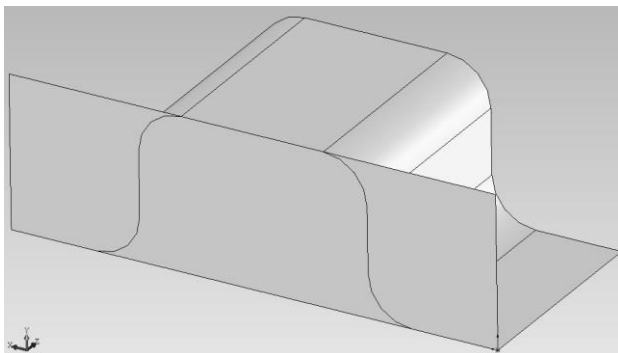


Рисунок 8.3. – Результат побудови стінки корпусу

- видалимо непотрібні частини, виконавши команду «**Trim**» на панелі інструментів «**Surface**». У меню, що з'явилося, в розділі «**Trim Type**» поставити прапорець «**Standard**». У розділі «**Selection**» - «**Trim Tool**» вказати поверхню корпусу, далі - вказати частину плоскої поверхні, яка повинна залишитися на об'єкті. Натисніть кнопку ОК. Усі зайві частини плоскої поверхні будуть видалені;

- оформити тверде тіло на основі створених поверхонь. Обрати команду «**Thicken...**», меню «**Insert**» - «**Boss/Base**» - «**Thicken...**». У вікні вказати товщину поверхні - 5 мм. ОК;

- аналогічно наростити плоску поверхню на 5 мм. (Рис. 8.4);

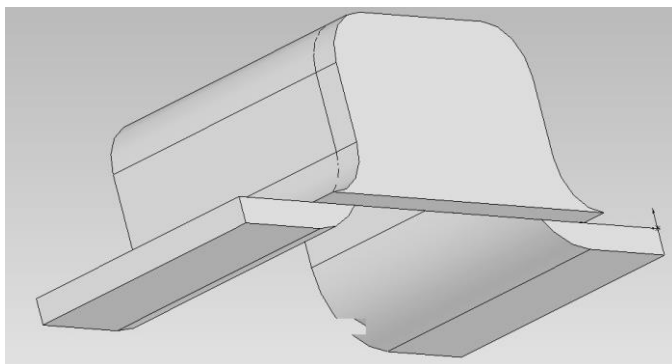


Рисунок 8.4 – Побудова корпусу

- на основі половини корпусу побудувати другу половину. Для цього активізуємо кнопку «**Mirror**» на панелі інструментів «Features». На екрані з'явиться вікно «**Mirror**». У розділі «**Mirror Face/Plane**» вказати грань деталі, щодо якої буде збудовано дзеркальне відображення. У розділі «**Features to Mirror**» позначити тверде тіло половини корпусу. ОК. (Рис. 8.5).

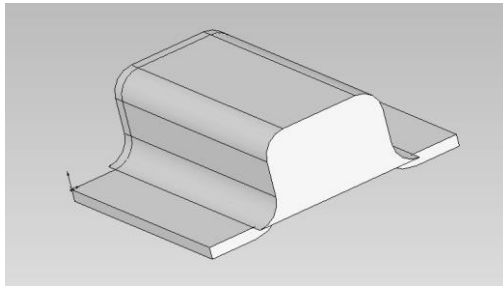


Рисунок 8.5. – Результати побудови

- зберегти файл

8.2 Створення поверхні методом обертання

- Створити новий файл «**Part**»;
- вибрати площину «**Front Plane**» та побудувати ескіз поверхні, яку створюватимемо методом повороту (рис. 8.6).

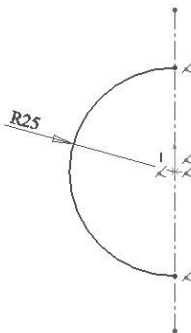


Рисунок 8.6 – Ескіз основи деталі

- обрати команду «**Revolve**» на панелі інструментів «**Surface**». На екрані з'явиться вікно «**Revolve**», вказати контур обертання та кут повороту контуру 180° , (рис. 8.7). ОК;

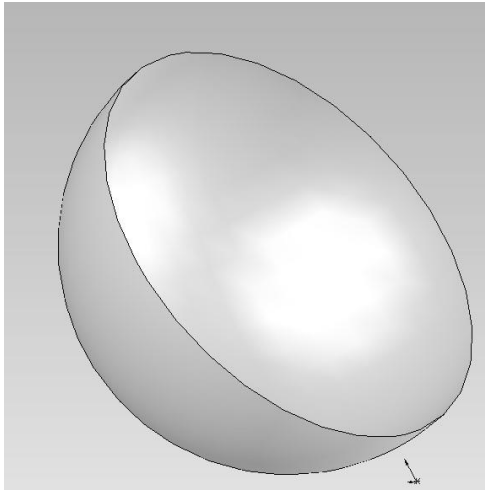


Рисунок 8.7 – Результат виконання операції обертання

- створити додаткову площину, паралельну площині «**Front Plane**» та віддалену від неї на 14 мм.
- побудувати основу. Обрати «**Plane1**», увійти в ескіз та накреслити ескіз основи, прив'язавшись до центру раніше збудованого об'єкта, (рис. 8.8);

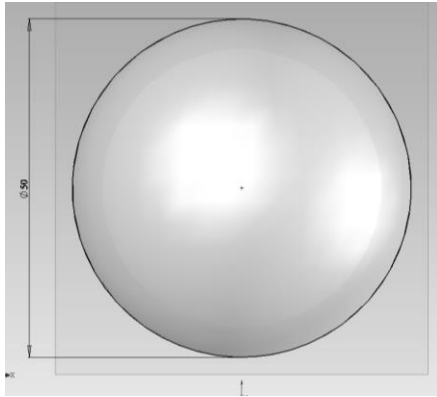


Рисунок 8.8 - Ескіз основи

- витягнути цей ескіз; в розділі «**Direction 1**» вказати граничну умову «**Blind**» – 2 мм. У розділі «**Direction 2**» вибрати граничну умову «**Up to Surface**», і в розділі грань площину вказати поверхню, до якої витягується ескіз. ОК. (Рис. 8.9);

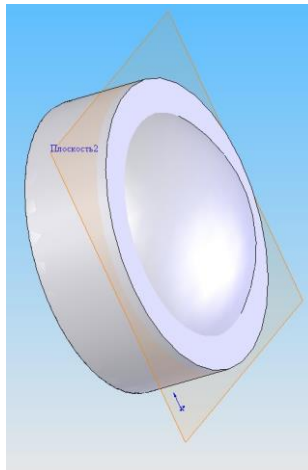


Рисунок 8.9 - Виконання команди

- на одній із кромек оформити округлення радіусом 10 мм. (Рис. 8.10);
- зберегти файл.

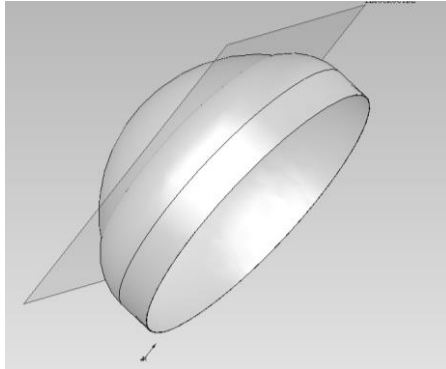


Рисунок 8.10 – Побудована модель

Практична робота №9 Створення листової моделі в SolidWorks

Мета: вивчити основні методи побудови листових моделей. Редагування моделей, створення розгортки.

Завдання та порядок виконання

У програмі **SolidWorks** існує два основних способи створення деталей з листового матеріалу:

- проектування деталей безпосередньо з листового матеріалу;
- конструювання тривимірної деталі як твердого тіла, а потім перетворення її в деталь з листового матеріалу.

9.1 Побудова листової моделі

- Створити новий файл «**Part**»;
- активізувати панель інструментів «**Sheet Metal**», меню «**Tools**»;
- побудову почати зі створення ескізу базової кромки. Цей ескіз є контуром, який перетворюється на базову кромку деталі після натискання кнопки «**Base Flange**». При виконанні цієї команди деталь позначається як деталь з листового металу, при цьому у вікні «**Base Flange**» визначається товщина листа, допуск згину і спосіб зняття напруги (рис. 9.1). ОК.

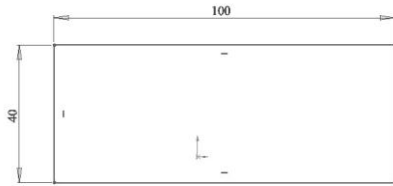


Рисунок 9.1- Ескіз базової кромки

- побудувати бічну стінку перегородки. Активізувати команду «**Edge Flange**»;
- вказати базову кромку, під кутом до якої створимо бічну стінку. Після цього, буде автоматично створена додаткова площина, перпендикулярна площині основи та зазначеної кромки, програма відкриє ескіз на цій новій площині. Побудувати ескіз (рис. 9.2).

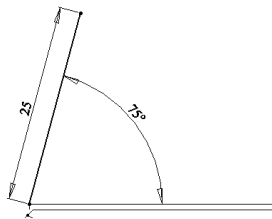


Рисунок 9.2 – Ескіз бічної кромки

- закінчити побудову контуру кромки, вийти з ескізу. Після цього автоматично відкриється вікно «**Edge Flange**». Вказати необхідні параметри. ОК;
- побудувати наступну кромку, (рис. 9.3).

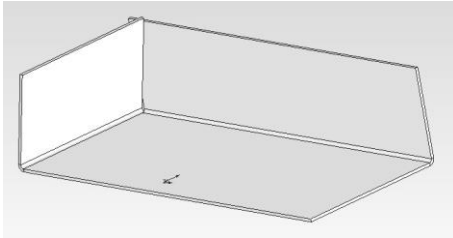


Рисунок 9.3 – Результат побудови кромки під кутом

- використовуючи викладені вище команди, добудувати модель. (Рис. 9.4);

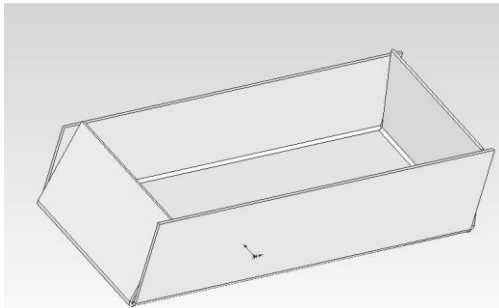


Рисунок 9.4 – Результати побудов

- побудувати виріз на дні листової моделі. Для цього відкрити ескіз та на площині дна накреслити ескіз вирізу (рис. 9.5);

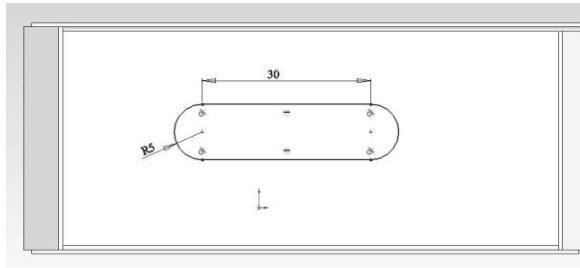
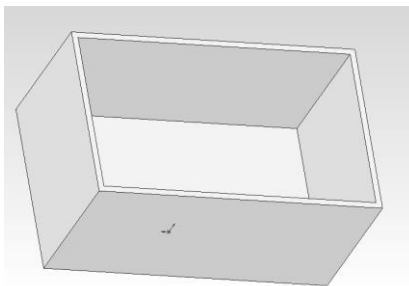


Рисунок 9.5 – Ескіз вирізу

- активізувати команду «**Extruded Cut**». Виконати виріз;
- зберегти файл.

9.2 Конструювання деталі з твердого тіла та перетворення її на деталь з листового матеріалу

- Створити новий файл «**Part**»;
- побудувати ескіз основи деталі – прямокутник 100x50 мм;
- на основі ескізу побудувати об'єкт у вигляді паралелепіпеда.
- витягнути побудований прямокутник на 60 мм;
- перетворити отриману призму на тонкостінний елемент за допомогою команди «**Shell**» на панелі інструментів «**Features**»;
- у вікні «**Shell**» вказати товщину стінки оболонки 2 мм, грань деталі, яка буде видалена при створенні оболонки, (рис. 9.6).

Рисунок 9.6 – Результат виконання команди «**Shell**»

- для створення розгортки даної моделі необхідно побудувати розрізи, вказати місця та радіуси згинів;
- створити розрізи, натиснувши кнопку «Rip» на панелі інструментів «Sheet Metal». У розділі менеджера властивостей з'явиться вікно «Rip». У розділі «Rip Parameters» необхідно вказати ті кромки, вздовж яких будуть зроблені розрізи, (рис. 9.7);

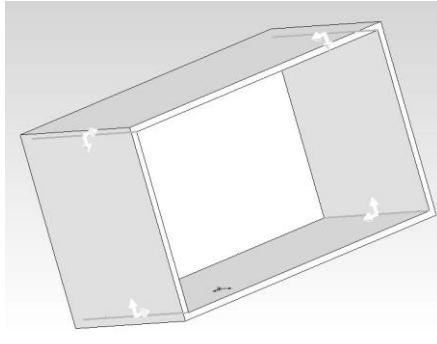


Рисунок 9.7 – Створення розривів

- для перетворення цієї деталі на деталь з листового матеріалу необхідно вказати згини, за якими розгортатимуться грані короба;
- обрати команду «Bends» на панелі інструментів «Sheet Metal». Задати радіус згину 3 мм і зафіксовану кромку або грань, по периметру якої пройдуть лінії згину, (рис. 8.8);

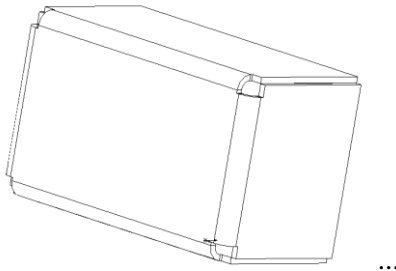


Рисунок 9.8. – Створення згинів

- у дереві конструювання вибрати рядок «**Flat-Pattern**», активізувати контекстне меню, натиснувши праву кнопку миші, і вибрати команду меню «**Change Transparency**». Обрати команду «**Unfold**» в меню «**Sheet Metal**», вказати грань, яка залишається нерухомою, згини. В результаті буде побудована розгортка деталі, на якій нанесені лінії згину, (рис. 9.9). Таким же чином можна і зігнути отриману розгортку;

- зберегти файл.

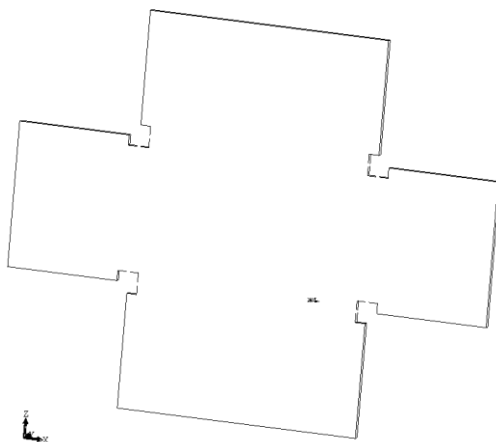


Рисунок 9.9 – Розгортка листової моделі

9.3 Робота для контролю

- використовуючи отримані навички, за заданим ескізом (рис. 9.10) побудувати твердотільну модель і перетворити її на листову модель, створити розгортку.

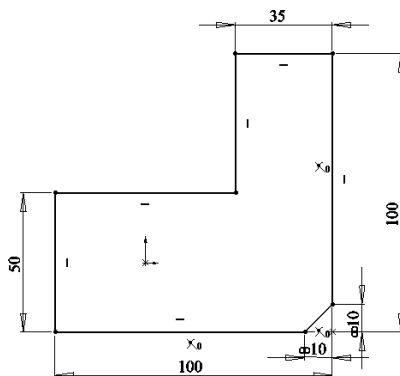


Рисунок 9.10 – Ескіз листової моделі

Практична робота №10 Середовище креслення. Створення асоціативного креслення моделі

Мета: вивчити основні прийоми створення креслення, нанесення розмірів, технологічних позначень, тексту. Перетворення тривимірних моделей на креслення.

Завдання та порядок виконання

Програма SolidWorks дозволяє досить просто генерувати креслення створених у ньому деталей, вузлів та виробів. Креслення підтримують двосторонній асоціативний зв'язок із тривимірними моделями. При внесенні змін до моделі її креслення автоматично модифікується відповідно до них. І навпаки, якщо змінюється якийсь розмір на кресленні, це відразу ж відображається у тривимірній моделі.

10.1 Створення моделі

- Створити модель деталі «Втулка», використовуючи креслення (рис. 10.1);

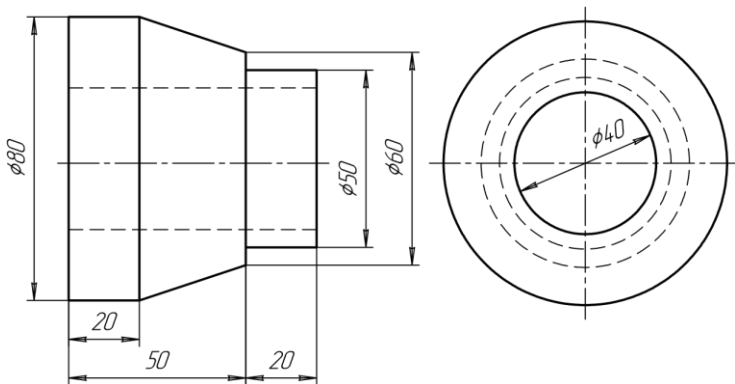


Рисунок 10.1. – Креслення деталі «Втулка»

- зберегти модель.

10.2 Створення креслення

- обрати команду меню «**File**» - «**New**» натиснути кнопку «**Drawing**». Відбудеться завантаження шаблону креслення. Після завантаження файлу шаблону з'явиться діалогове вікно «**Sheet Format/Size**».

- обрати розмір листа – «A4». ОК;
- обрати команду «**Model View**»;
- натиснути кнопку «**Browse...**» та знайти збережений файл моделі «Втулка». Обрати деталь, натиснути кнопку «**Open**», щоб вставити модель у креслення. Вікно «**Model View**» змінить свою конфігурацію;
- у вкладці «**Orientation**» натиснути кнопку «**Front**»;
- налагодити масштаб, відображення моделі;

- перемістити покажчик миші у графічну область. Поруч із покажчиком виникне вигляд спереду деталі. Клацніть мишею в місці графічної області, де ви хочете розмістити креслярський вигляд;
- автоматично запуститься команда створення проєкційних видів;
- перемістити курсор нижче виду «**Front**» та клацнути мишею у графічній області для створення інших проєкційних видів (рис. 10.2).

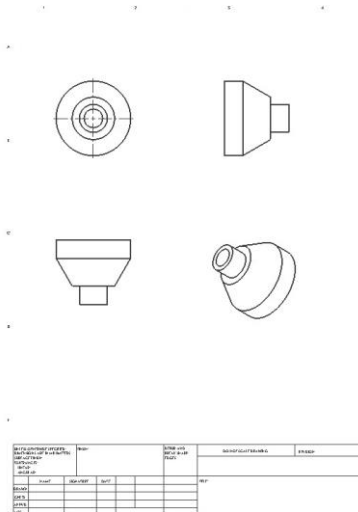


Рисунок 10.2 – Асоціативне креслення моделі «Втулка»

10.3 Проставлення розмірів

Всі розміри SolidWorks можна розділити на дві групи:

1. Керуючі розміри, або розміри, за якими було побудовано модель деталі. Керуючі розміри можна змінювати, як у документі моделі, і безпосередньо на кресленні.
2. Довідкові або керовані розміри, що не дозволяють керувати зміною геометрії моделі. Для перерахунку довідкових розмірів

потрібно змінити управляючі. Причому можна встановити величину розміру, не пов'язану із реальним розміром моделі.

- обрати меню «**Insert**» - «**Model Items**». Ця команда здійснює імпорт розмірів, приміток та довідкової геометрії з моделі у вибраний вигляд. У менеджері властивостей з'явиться вікно «**Model Items**», в якому необхідно вибрати, які типи розмірів, приміток та довідкової геометрії потрібно імпортувати з моделі.

- у вкладці «**Source**» обрати пункт – «**Entire model**» для імпортування всіх розмірів моделі. Встановіть прапорець «**Import items into all views**». У вкладці «**Dimensions**» натисніть кнопку «**Make for drawing**». Встановити прапорець «**Eliminate duplicates**», щоб у кресленні було створено лише одну копію кожного розміру моделі. ОК.

- на видах з'являться розміри, які можуть перекривати один одного. За допомогою миші перемістіть розміри графічної області. Якщо будь-який розмір вам не потрібен, то клацніть мишею і натисніть клавішу «**Delete**». Розмір зникне з вигляду. Щоб додати відсутній на кресленні розмір, необхідно вибрати команду «**Insert**» - «**Dimensions**».

10.4 Створення розрізу

Для відображення невидимих областей моделі необхідно створити розріз.

- обрати вкладку «**View Layout**»;
- натисніть кнопку «**Section View**». Команда дозволяє створити простий або ступінчастий розріз або переріз за допомогою набору площин, що розташовані паралельно січуть;
- у менеджері властивостей з'явиться діалогове вікно «**Section View**» та активізується команда креслення. Накреслити лінію розрізу вздовж вісі деталі;
- автоматично програма створить вигляд перерізу. Встановити відсутні елементи креслення;
- зберегти файл (рис. 10.3)

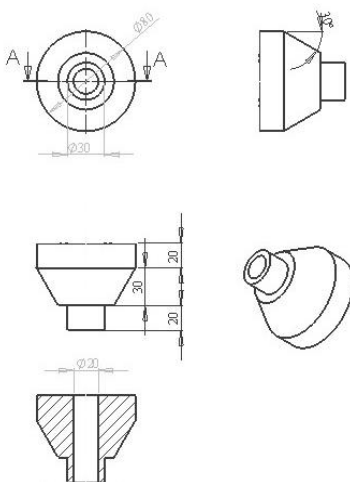


Рисунок 10.3 – Креслення моделі «Втулка»

10.5 Додавання приміток

- Крім розмірів, всі позначення, що застосовуються на кресленнях позначення шорсткості, баз, відхилень форми **SolidWorks** відносяться до приміток, і кнопки для додавання цих позначень розташовуються в панелі інструментів «**Annotation**».

10.5.1 Позначення шорсткості поверхні

- на панелі інструментів «**Annotation**» натиснути кнопку «**Surface Finish**»;

- у менеджері властивостей задати налаштування для цього позначення;

- заповнити поля шорсткості та встановити знак до необхідної поверхні (рис. 10.4);

10.5.2 Позначення бази

- призначити нижню грань деталі як базу з позначенням A;

- натисніть кнопку «**Datum Feature**» на панелі інструментів «**Annotation**». У менеджері властивостей відкриється діалогове вікно «**Datum Feature**», і якщо перевести покажчик миші у графічну область, поруч із курсором з'явиться відповідне позначення;
- встановити знак бази, як показано на рис. 10.4. ОК.

10.5.3 Додавання відхилень форми

- Обрати команду «**Geometric Tolerance**»;
- заповнити поля позначення та прикріпити знак на кресленні (рис. 10.4); ОК.

10.6 Додавання технічних вимог

- технічні вимоги креслення росташовуються над основним написом. Для цього використовують команду «**Note**» на панелі інструментів «**Annotation**».

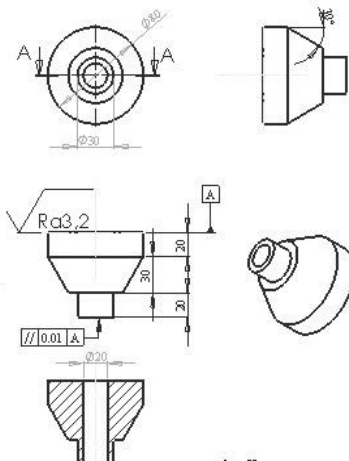


Рисунок 10.4 – Створення технологічних позначень на кресленні

- зберегти файл креслення

Практична робота №11
Створення асоціативного креслення

Мета: закріпити навички роботи серед креслення, створення асоціативного креслення, видів, розмірів, технологічних позначень. Робота з текстом.

Завдання та порядок виконання

- Побудувати тривимірні моделі, використовуючи рис. 11.1 а, б, створити асоціативне креслення, проставити розміри та технологічні позначення.

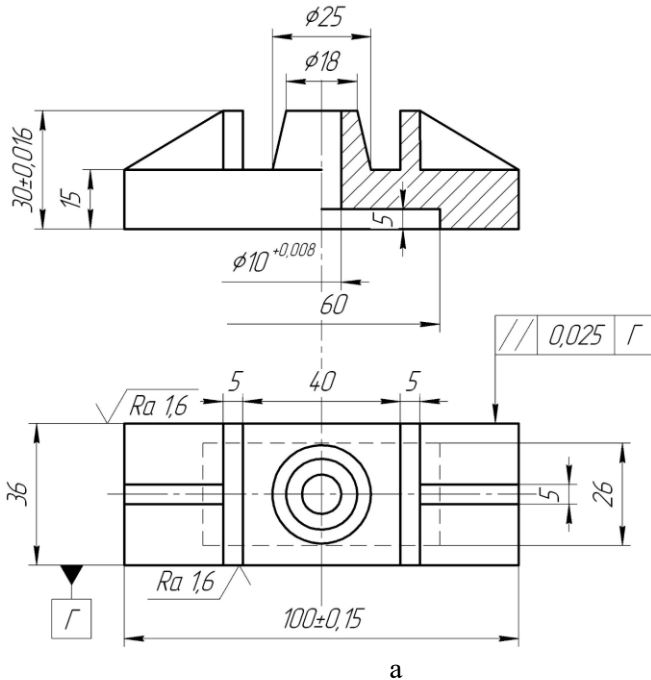
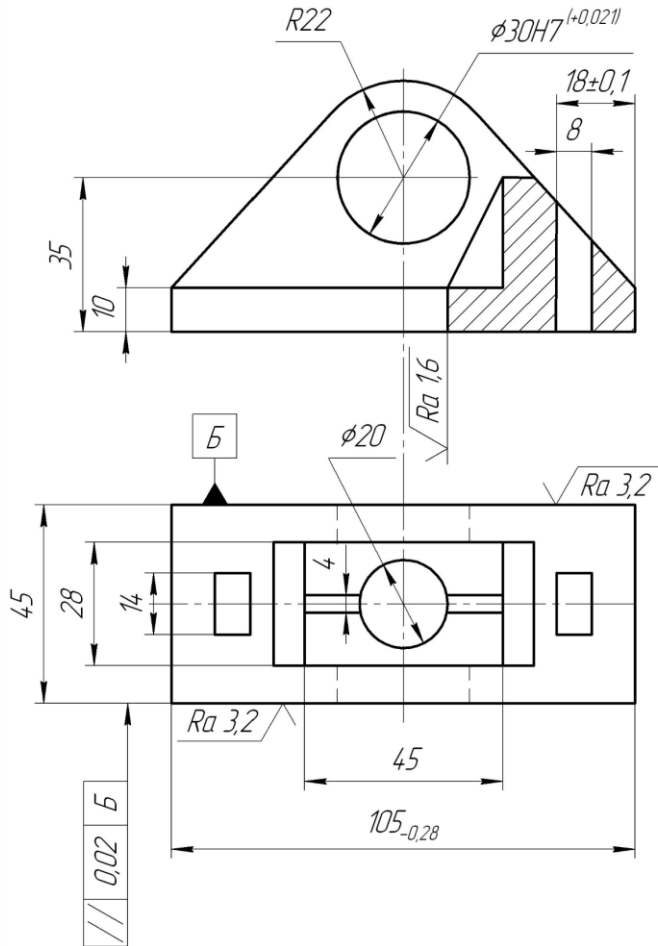


Рисунок 11.1. – Креслення моделей для побудови



6

Рисунок 11.1. – Креслення моделей для побудови (продовження)

Практична робота №12 Створення складання

Мета: освоїти навички та опанувати прийоми створення збірки «знизу вгору» у програмі SolidWorks

У SolidWorks можна побудувати складання двох типів: складання «знизу вгору» і складання «згори донизу».

Складання «знизу вгору» є складання конструкції з готових деталей. Для побудови такого складання деталі повинні бути заздалегідь спроектовані та збережені в окремих файлах. Конструкція або вузол збираються з цих деталей аналогічно до реального складання. У процесі збирання необхідно деталі помістити в тривимірний складальний простір і вказати умови їх поєднання один з одним.

При проектуванні складання «згори донизу» спочатку створюється компоувальний ескіз складання, а вже на його основі будуються окремі деталі. Ці деталі одночасно є вбудованими у загальне складання. Такий тип збирання зручний тим, що при зміні компоувального ескізу складання автоматично змінюються розміри і конфігурації складових деталей.

Завдання та порядок виконання

12.1 Побудова складання «знизу нагору»

Такий спосіб побудови має на увазі існування тривимірних моделей деталей, з яких буде створено збирання.

- побудувати та зберегти тривимірні моделі «Вал» та «Шестерня», зображені на рис. 12.1, 12.2;

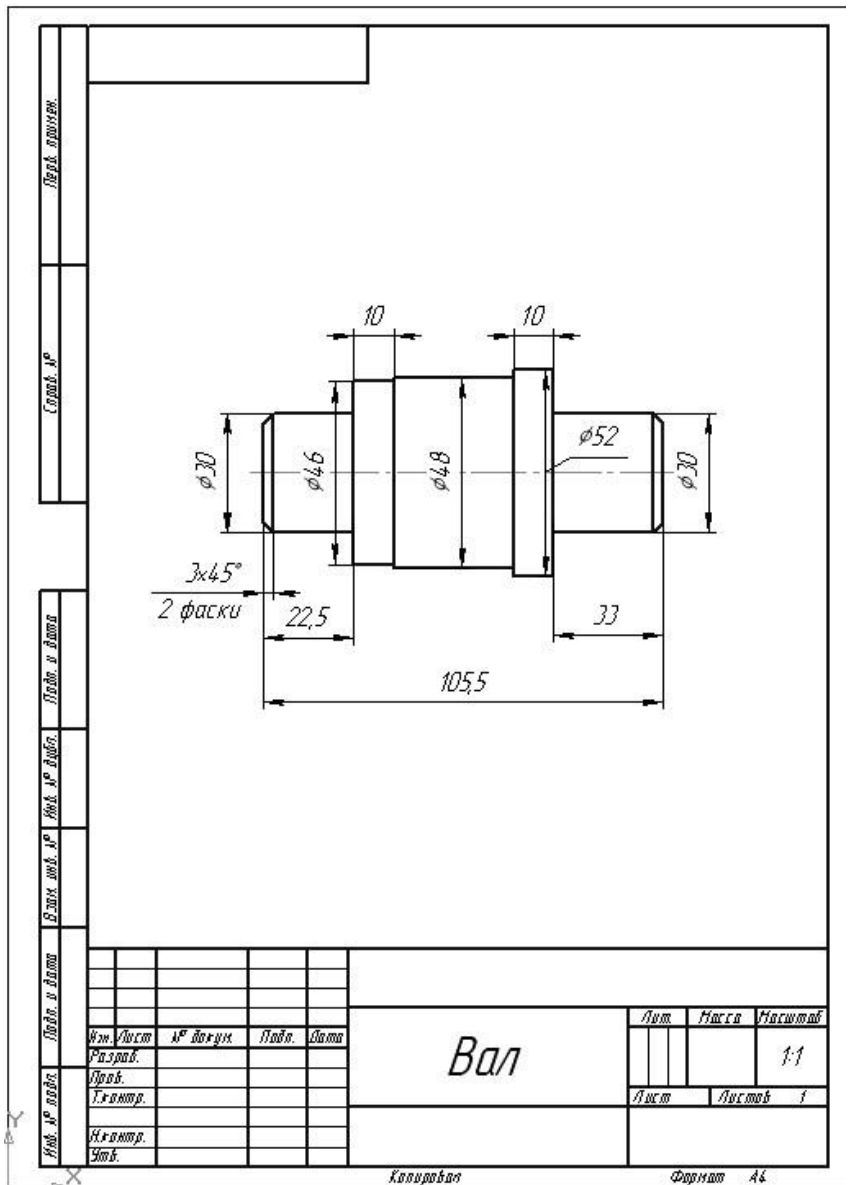


Рисунок 12.1. – Креслення моделі «Вал»

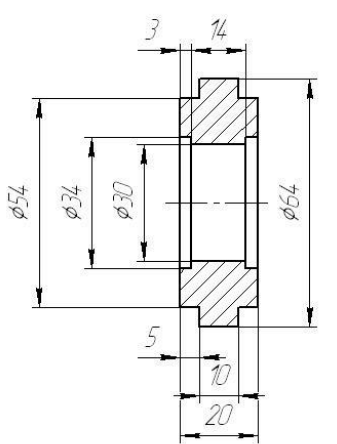
<i>Лист палимет</i>																	
<i>Склад №</i>																	
<i>Лист и дата</i>						<h2 style="margin: 0;">Шестерня</h2> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Лит</th> <th style="width: 15%;">Масса</th> <th style="width: 70%;">Масштаб</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">11</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1:1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">Листов 1</td> </tr> </tbody> </table>			Лит	Масса	Масштаб	11		1:1	Лист		Листов 1
Лит	Масса	Масштаб															
11		1:1															
Лист		Листов 1															
<i>Взам. шиф. №</i>																	
<i>Лист № докум.</i>																	
<i>Лист и дата</i>																	
<i>Наз. лист</i>																	
<i>Разраб.</i>																	
<i>Проб.</i>																	
<i>Т. контро.</i>																	
<i>Н. контро.</i>																	
<i>Утв.</i>																	
<i>Копировал</i>						<i>Формат А4</i>											

Рисунок 12.2 – Креслення моделі «Шестерня»

- Створити новий файл «**Assembly**»;
- у вікні «**Begin Assembly**» обрати команду «**Brows**». З списку збережених деталей, що з'явився, послідовно вибрати вал. Прикріпити деталь на робочому столі;
- додати до збирання деталей «Шестерня», виконавши команду «**Insert Components**»;
- при створенні складання SolidWorks можна зафіксувати деталі, тобто зробити їх нерухомими в просторі. Зафіксована деталь чи ні, можна дізнатися з її імені у дереві конструювання. Якщо навпроти позначення деталі стоїть префікс (f), вона зафіксована, і її неможливо перемістити. Перша деталь складання автоматично є зафіксованою. Зафіксувати або звільнити деталь можна, якщо клацнути правою кнопкою миші за назвою деталі в дереві конструювання і на панелі, що з'явилася відзначити «**Float**» або «**Fix**»; Незафіксовані деталі у складальному просторі можна переміщати та обертати;
- щоб зібрати деталі в єдину конструкцію, потрібно задати умови сполучення. Для цього на панелі інструментів «**Assembly**» активізувати кнопку «**Mate**». З'явиться вікно «**Mate**», де в розділі «**Mate Selection**» слід вказати об'єкти, що сполучаються (поверхні, кромки, вісі, грані) і тип сполучення. Тип сполучення об'єктів вибирається в вікні «**Standart Mates**». У загальному випадку для створення складання можна використовувати такі види сполучення:
 - збіг - елементи деталей (осі, кромки, поверхні, грані) збігаються на нескінченності;
 - паралельність - вказує на паралельне розташування граней, поверхонь, кромки або осей деталей;
 - перпендикулярність - вибрані елементи розташовуються під кутом 90°;
 - співвісність – вказує на дотичність. зазначених поверхонь, при цьому хоча б одна поверхня повинна бути неплоскою (сферичною, циліндричною. конічною);
 - концентричність – забезпечує концентричне розташування циліндричних, конічних, сферичних поверхонь та кромки;

- заблокувати – дозволяє прив'язати два компоненти складання один до одного, зберігаючи їх взаємне розташування та орієнтацію;
- відстань – виділені поверхні, осі, кромки розташовуються на зазначеній відстані;
- кут – виділені елементи розташовуються під деяким кутом.
- задати всі необхідні сполучення між деталями. Створити складальний вузол (рис. 12.3).

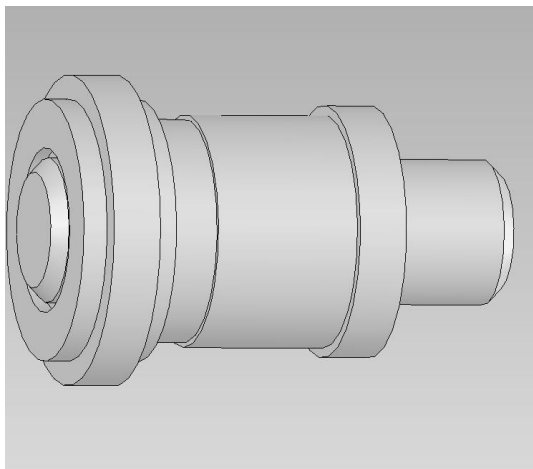


Рисунок 12.3 – Складальний вузол

- показником правильно виконаного складання є відсутність конфліктних сполучення в дереві конструювання та можливість безперешкодного переміщення деталей, подібно до руху в реальному об'єкті.

- побудувати та додати до створеного складання деталі «Колесо», «Шайба» (рис. 12.4, 12.5);

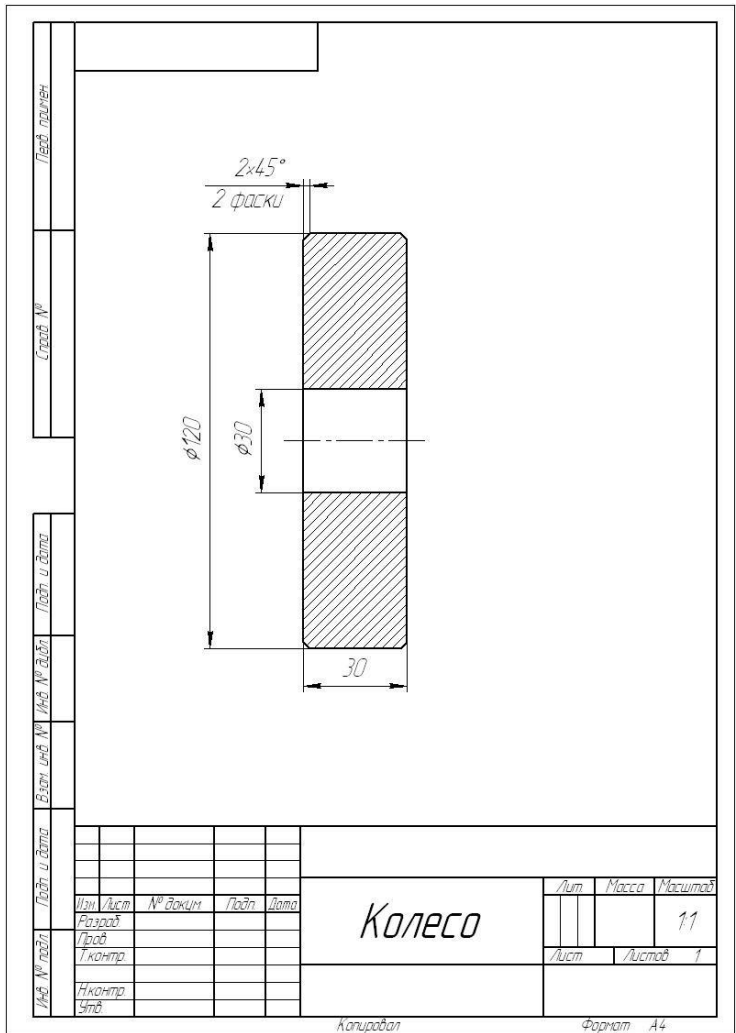


Рисунок 12.4. – Креслення моделі «Колесо»

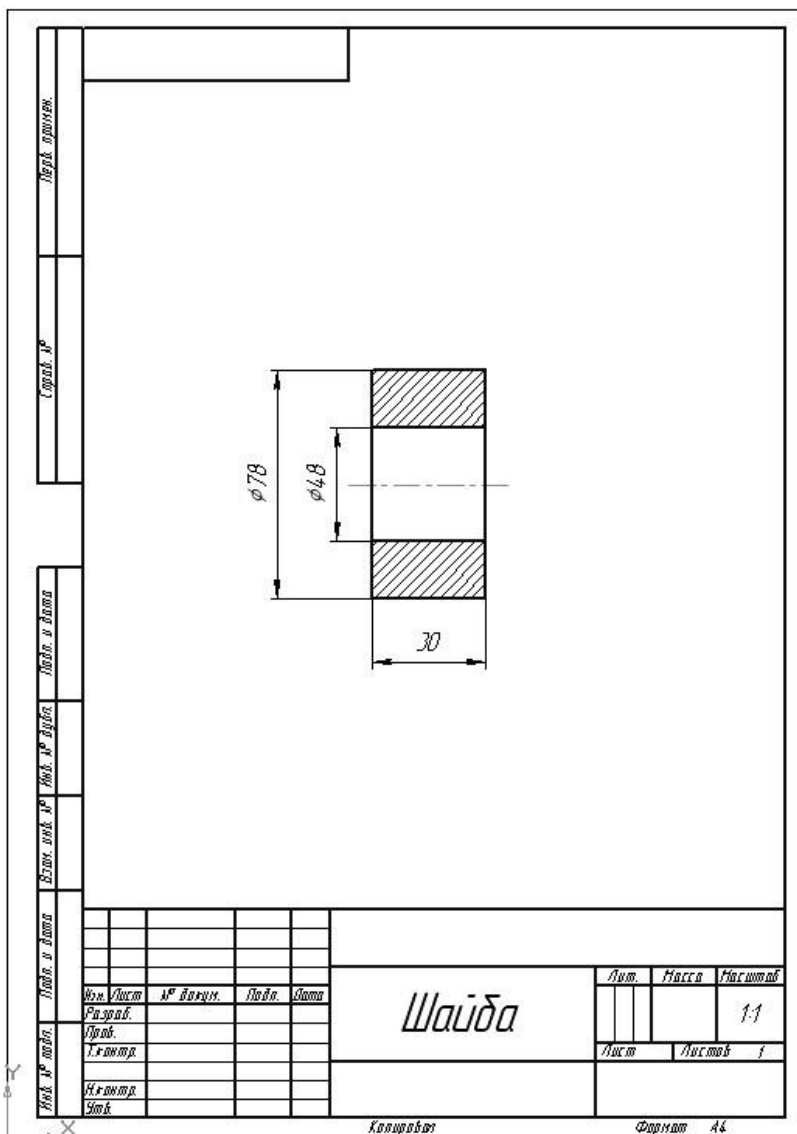


Рисунок 12.5. – Креслення моделі «Шайба»

Практична робота №13
Створення складального вузла

Мета: закріпити навички створення складальних вузлів у програмі SolidWorks.

Завдання та порядок виконання

- Побудувати вузол, що складається з деталей, зображених на рис. 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7;
- зберегти файл складання.

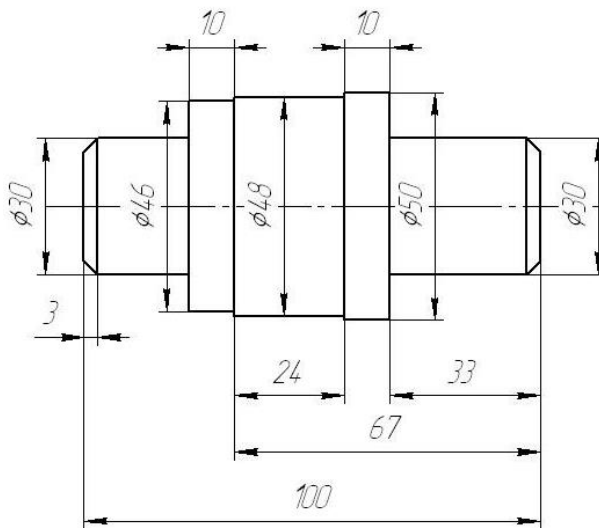


Рисунок 13.1 – Ескіз моделі «Вал»

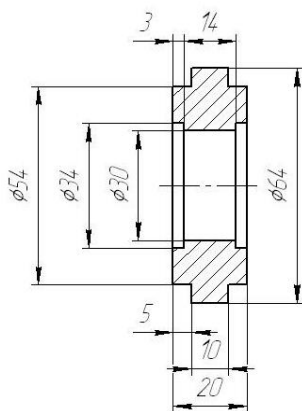


Рисунок 13.2 – Ескіз моделі «Шестерня»

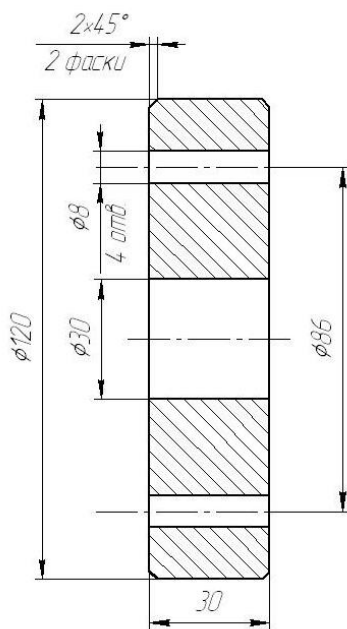


Рисунок 13.3 Ескіз моделі «Колесо»

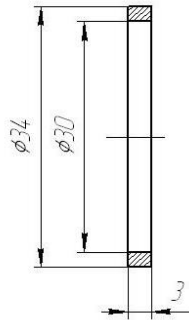


Рисунок 13.4 – Ескіз моделі «Кільце»

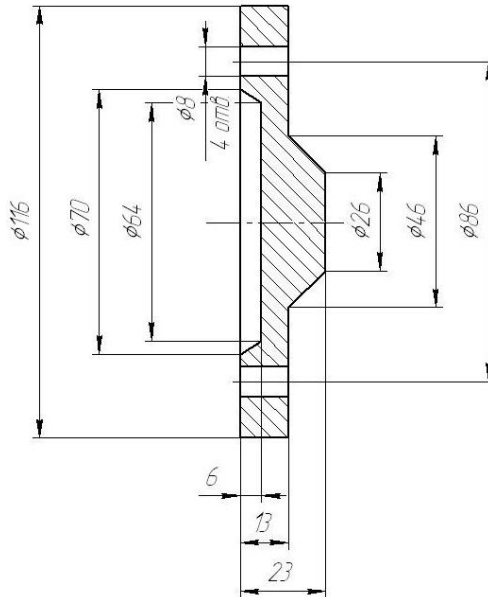


Рисунок 13.5. – Ескіз моделі «Кришка»

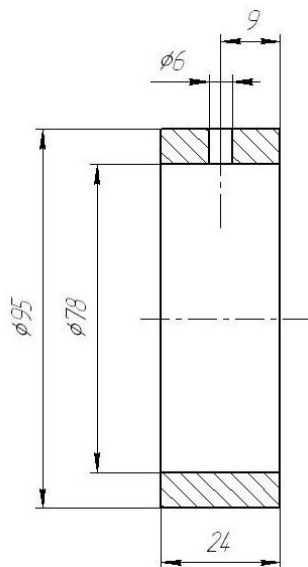


Рисунок 13.6 – Ескіз моделі «Кільце»

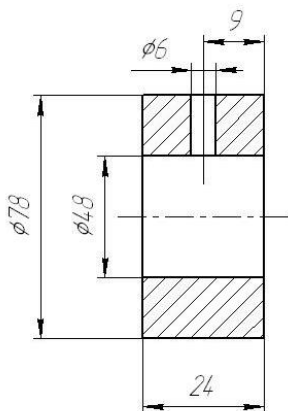


Рисунок 13.7 – Ескіз моделі «Шайба»

Практична робота 14

Створення асоціативного креслення складального вузла

Мета: овоїти основні прийоми створення асоціативного креслення складання у програмі SolidWorks

Завдання та порядок виконання

14.1 Створення асоціативного креслення

- створити новий файл складання;
- створити креслення вузла, який побудований в лабораторній роботі №12;
- кількість видів та розрізів обрати самостійно;

14.2 Проставлення позицій на складальному кресленні

На складальних кресленнях встановлюються позиції, які потім зазначаються у специфікації.

- Проставити позиції. Для цього, вибрати команду «**Datum Target**» на панелі інструментів «**Annotation**»;
- проставити позиції на креслярських видах;
- завершити оформлення креслення та зберегти файл.

ЛІТЕРАТУРА

1. Козяр М. М. Комп'ютерна графіка: SolidWorks / М. М. Козяр, Ю. В. Фещук, О. В. Парфенюк. — Херсон: Олді-Плюс. 2018 – 252 с.
2. Сиротинський О. А. Основи автоматизації проектування машин. – Навчальний посібник. Рівне: УДУВГП, 2004. – 252 с.
3. Сиротинський О. А., Лук'янчук О. П. Основи автоматизації проектування машин. Інтерактивний комплекс. Кредитно-модульна система організації навчального процесу. Затверджено вченою радою Національного університету водного господарства та природокористування для студентів напряму підготовки 6.050503 – «Машинобудування», Рівне, НУВГП, 2009. - 105 с.: іл. <http://ep3.nuwm.edu.ua/1641/>.
4. Посібник для учнів з вивчення програмного забезпечення SolidWorks®. Електронний ресурс: <https://www.solidworks.com/ru/product/students>.