

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
"КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО"**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО КОМП'ЮТЕРНОГО ПРАКТИКУМУ З ДИСЦИПЛІНИ**

“ КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА ”

для студентів денної форми навчання
напряму підготовки 6.051003 "Приладобудування"

Освітньо-кваліфікаційний рівень “бакалавр”

Київ - 2017

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
"КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО"**

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан ПБФ д.т.н. професор

Г.С. ТИМЧИК

“ ____ ” ____ 2017 р.

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО КОМП'ЮТЕРНОГО ПРАКТИКУМУ З ДИСЦИПЛІНИ
“ КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА ”**

для студентів денної форми навчання
напряму підготовки 6.051003 "Приладобудування"

спеціальності: “Прилади і системи точної механіки”,
“Інформаційні технології в приладобудуванні”

Освітньо-кваліфікаційний рівень **“бакалавр”**

Ухвалено методичною комісією
приладобудівного факультету
Протокол № ____ від ____ .2017 р.
Голова методичної комісії

к.т.н. доц. Філіпова М.В.

“ ____ ” ____ 2017 р.

МВ рекомендовано
кафедрою "Приладобудування"
Протокол № ____ від ____ .2017 р.

Завідувач кафедри
д.т.н., проф. Гераїмчук М.Д.

“ ____ ” ____ 2012 р.

Київ - 2017

Методичні вказівки до комп'ютерного практикуму з дисципліни “Комп'ютерна графіка” для студентів денної форми навчання напряму підготовки 6.051003 "Приладобудування". Освітньо-кваліфікаційний рівень “бакалавр”// Укладач Ю.В. Киричук. – Київ: НТУУ “КПІ”, 2017, - 41с.

Укладач: Ю.В. Киричук, д.т.н.,доц.

Курс " Комп'ютерна графіка " є одною з спеціальних дисциплін, що вивчаються студентами фаху "Приладобудування".

Під час вивчення курсу студенти, використовуючи знання, отримані на курсах „Прикладна механіка”, „Інженерна графіка”, „Конструювання елементів приладів та комп'ютерних систем”, прищеплюються уміння і навички проводити інженерний аналіз елементів і механізмів, правильно вибирати матеріали, встановлювати точність і якість поверхні, складати деталі в вузли застосовуючи необхідний програмний апарат і обчислювальну техніку.

Курс має на меті дати студентам знання, за методикою конструювання типових деталей і механізмів приладів на базі систему SolidWorks, дати основні принципи їхнього тривимірного представлення на ЕОМ.

Під час вивчення курсу студенти одержують знання за принципом роботи й устрою механізмів приладів, по основних положеннях їхньої теорії розрахунку и конструювання.

В процесі вивчення курсу прищеплюються уміння і навички проводити інженерний аналіз елементів і механізмів, правильно вибирати матеріали, встановлювати точність і якість поверхні, складати деталі в вузли застосовуючи необхідний програмний апарат і обчислювальну техніку.

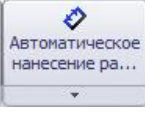
Створення моделі плоскої деталі

Мета практикуму: ознайомитися з основними принципами створення моделі плоскої деталі в середовищі SolidWorks

Хід виконання роботи

Виконання лабораторної роботи розпочинається з вбору «Деталі», далі вибираємо площину, в якій будуватимемо ескіз. В дереві конструювання натискаємо правою кнопкою миші на площину «Спереди» і обираємо піктограму  (створення ескізу).

Створення ескізу розпочинаємо зі створення прямокутника, натиснувши на піктограму . Далі визначаємо необхідні розміри прямокутника за

допомогою команди «Автоматическое нанесение размеров» . Далі створюємо кола, використовуючи піктограму  (команда «Окружность»).

Розміщення та діаметри фігур проставляємо за допомогою автоматичного нанесення розмірів.

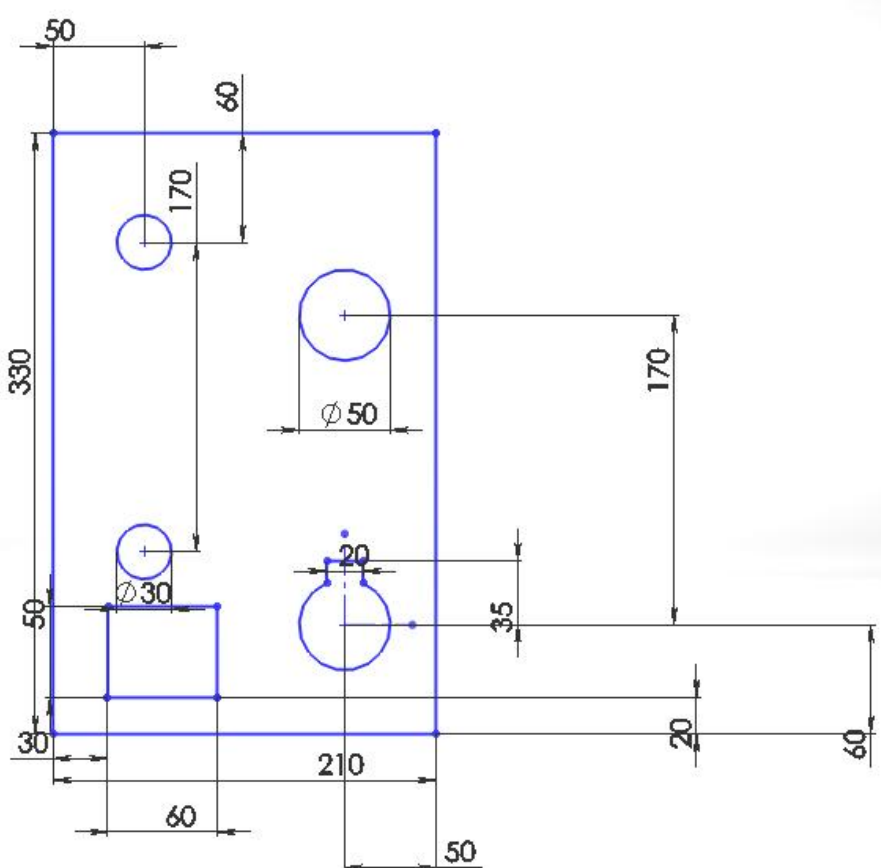


Рис.1.1 Ескіз плити

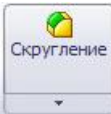
Для створення двох однакових кіл обираємо обидва, затиснувши при цьому клавішу Ctrl. Це дає змогу обрати параметри взаємозв'язків між об'єктами, в нашому випадку це «Равенство» .

За допомогою команди «Отсечь

объекты»  видаляємо зайві кромки. Отриманий результат зображено на рис.1.1

Виходимо з режиму створення ескізу натисненням піктограми  .
Для того, щоб ескіз став об'ємним натискаємо «Вытянутая

бобышка/основание»  на панелі «Элементы» і обираємо створений ескіз. В рядку «Глубина» вводимо 30мм. Отриманий результат зображено на рис.1.2.

Натискаючи на стрілку на  піктограмі  обираємо команду «Фаска».

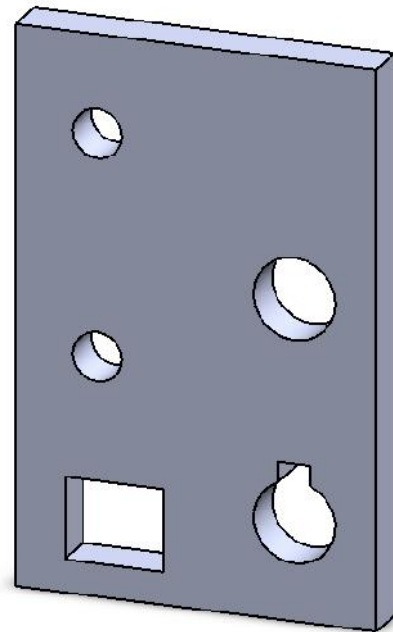


Рис.1.2 Результат витягування ескізу

Вводимо значення параметра «Расстояние», після цього обираємо мишею кромки, на яких повинна бути розташована фаска. Результат виконання зображення на рис.1.3

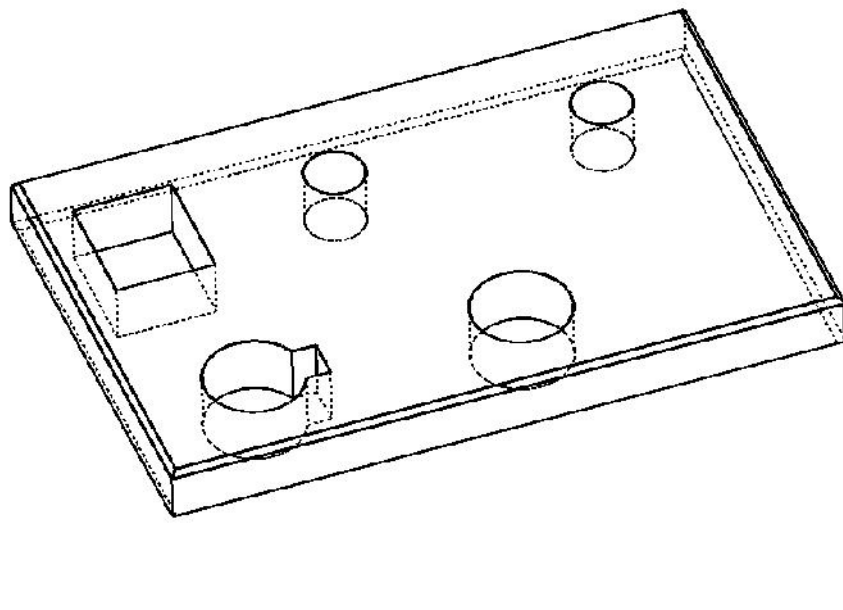
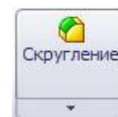


Рис.1.3 Результат створення фасок

Створимо виступ на деталі. Для цього оберемо потрібну площину, натиснувши праву клавішу обираємо піктограму «Ескіз». Намалюємо потрібний паралелепіпед (рис.1.4).

Далі натискаємо «Вытянутая бобышка/основание»  і задаємо необхідну відстань(в нашому випадку це 70мм).



Для того щоб округлити кути натискаємо на піктограму та задаємо відповідний радіус округлення (5 мм) і обираємо потрібні кромки. Результат виконання зображений на рис.1.5.

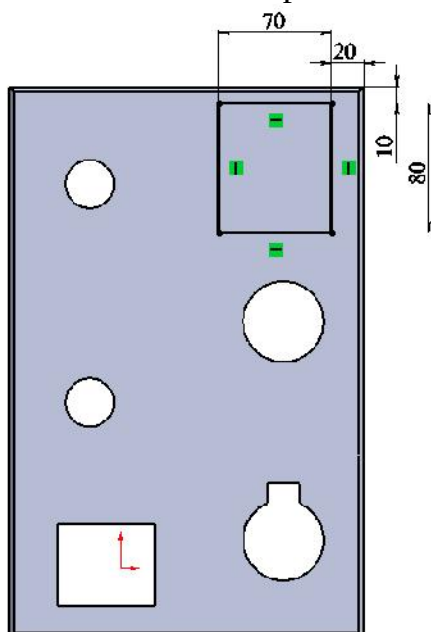


Рис.1.4 Створення ескізу

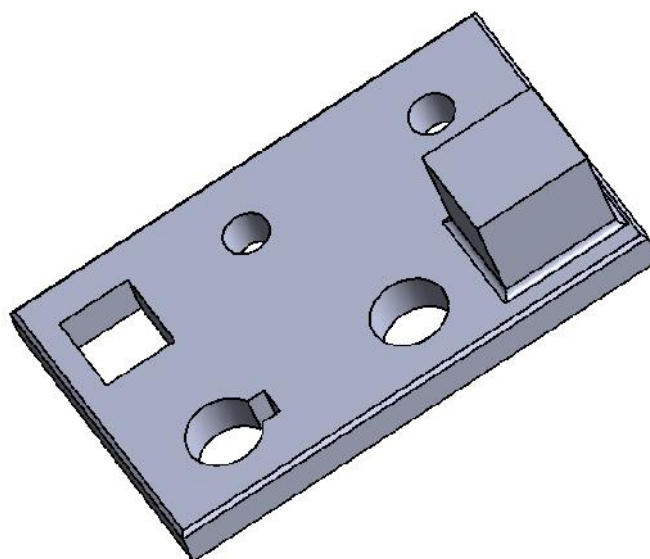


Рис.1.5 Витягування виступу



Далі за допомогою команди «Вытянутый вырез» створюємо необхідні отвори, попередньо створивши ескізи у відповідних площинах. Параметр «Граничное условие» обираємо «До следующей».

Остаточний результат представлений на рис.1.6.

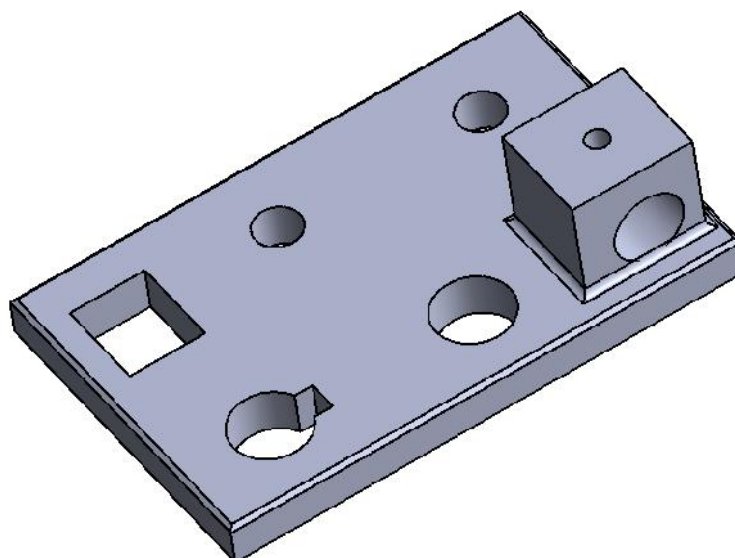


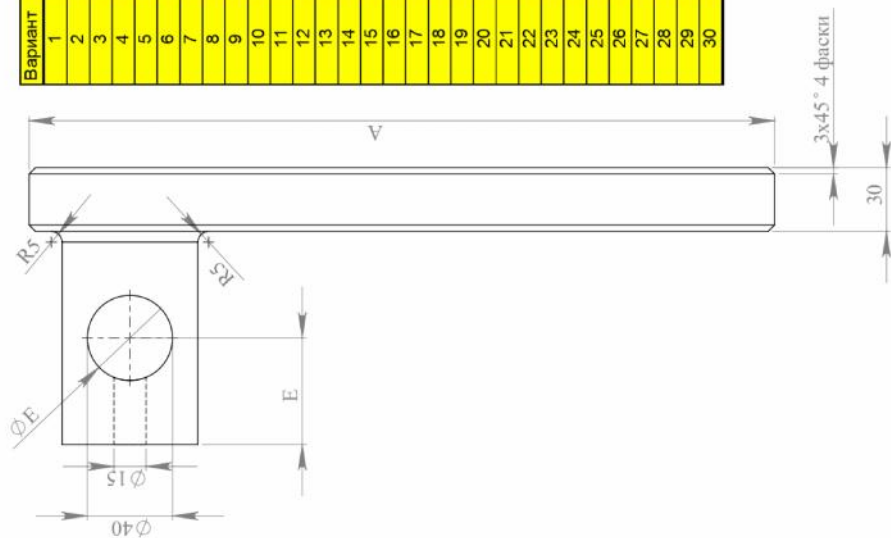
Рис.1.6 Остаточний вигляд створеної деталі

Завдання до комп'ютерного практикуму

Відповідно до варіанту, побудувати модель деталі.

Звіт про виконання комп'ютерного практикуму

- назва і мета роботи;
- хід виконання роботи;
- створена модель деталі;
- висновок.



Вариант	A	B	C	D	E
1	350	220	130	170	50
2	340	210	120	165	48
3	330	200	110	160	46
4	320	190	100	155	44
5	310	180	130	150	42
6	300	170	120	145	50
7	350	160	110	140	48
8	340	220	100	135	46
9	330	210	130	170	44
10	320	200	120	165	42
11	310	190	110	160	50
12	300	180	100	155	48
13	350	170	130	150	46
14	340	160	120	145	44
15	330	220	110	140	42
16	320	210	100	135	50
17	310	200	130	170	48
18	300	190	120	165	46
19	350	180	110	160	44
20	340	170	100	155	42
21	330	160	130	150	50
22	320	220	120	145	48
23	310	210	110	140	46
24	300	200	100	135	44
25	350	190	130	170	42
26	340	180	120	165	50
27	330	170	110	160	48
28	320	160	100	155	46
29	310	220	130	150	44
30	300	210	120	145	42

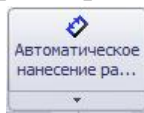
*Комп'ютерний практикум №1
Створення 3D моделі плоскої деталі*

Створення деталі обертання

Мета практикуму: ознайомитися з основними принципами створення деталі обертання в середовищі SolidWorks

Хід виконання роботи:

Обираємо площину «Сверху», переходимо до створення ескізу (натисненням піктограми ) . За допомогою інструменту «Линия»  створюємо замкнутий контур, який в подальшому буде твірним для валу. Будуємо осьову лінію та проставляємо розміри за допомогою інструменту

«Автоматическое нанесение размеров» , натисненням піктограми  завершуємо створення ескізу. Створений ескіз матиме вигляд - рис.2.1.

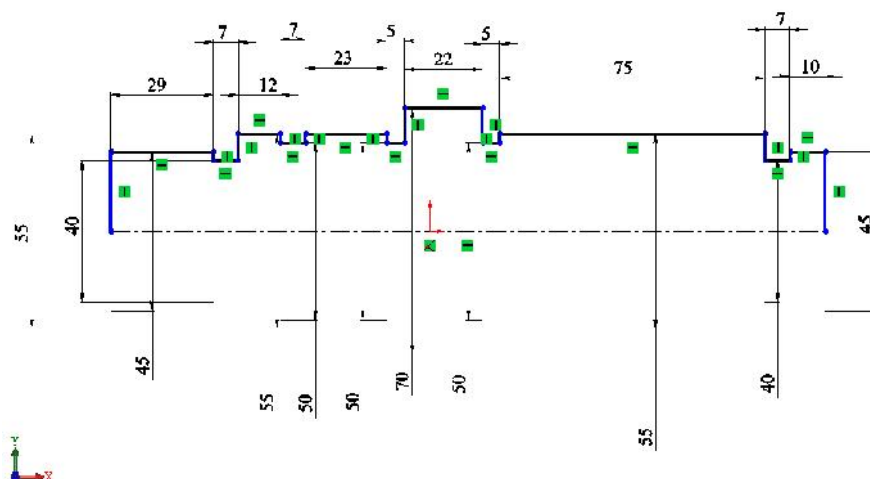
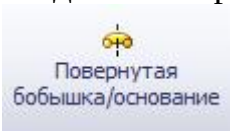


Рис.2.1 Ескіз для створення деталі обертання типу «Вал»

Далі за допомогою команди  «Повернута бобышка/основание» обертаємо створений ескіз навколо вибраної лінії (допоміжної лінії - пунктирної). Результат виконання команди представлений на рис. 2.2

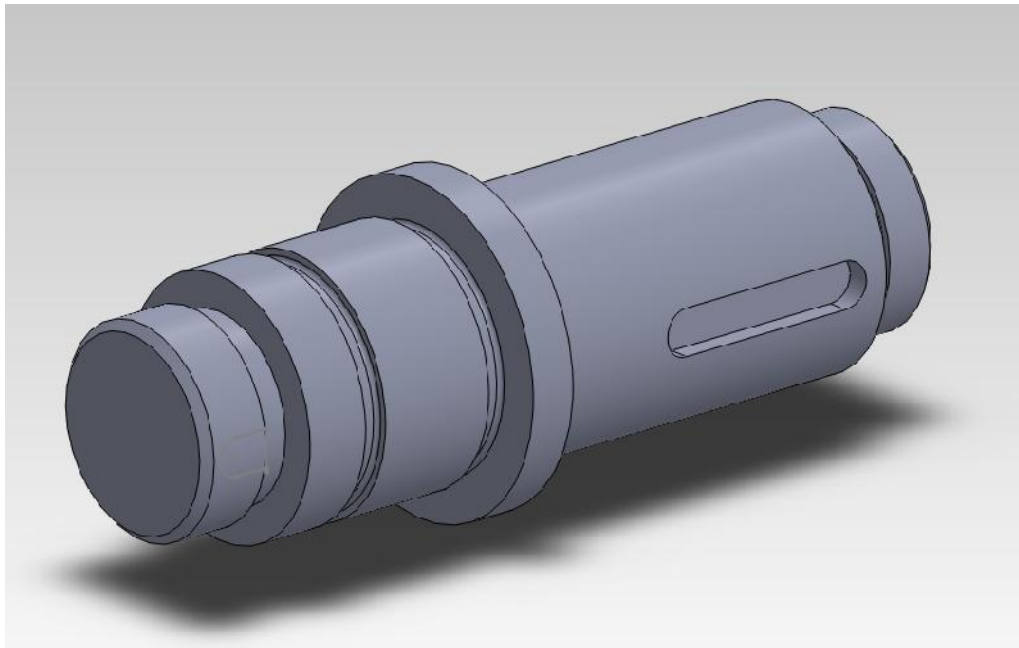


Рис.2.2 Результат обертання контуру навколо заданої вісі за допомогою команди «Повёрнутая бобышка/основание»

Для створення шпоночних пазів спочатку потрібно створити допоміжні площини. Для цього скористаємося інструментом «Справочная геометрия/Плоскость»



на панелі «Элементы», попередньо виділивши в дереві конструювання площину, паралельно якій буде побудовано допоміжну площину(для неї обираємо тип обмеження  (параллельно)), потім для обмеження «Вторая справочная» обираємо грань, на якій потрібно створити паз. Для неї автоматично буде обрано обмеження  (Касательно)(рис.2.3).

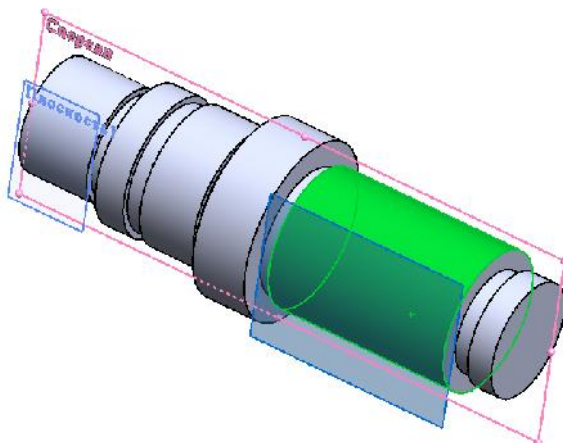


Рис.2.3 Створення допоміжної площини для побудови шпоночного пазу на поверхні деталі обертання

У створеній площині креслимо ескіз шпоночного пазу(рис.2.4, рис.2.5),

який потім буде контуром для інструменту «Вытянутый вырез», за допомогою якого створюємо отвір, глибиною 5 мм. Результат зображений на рис.2.7., на рис.2.8 представлено дерево конструювання.

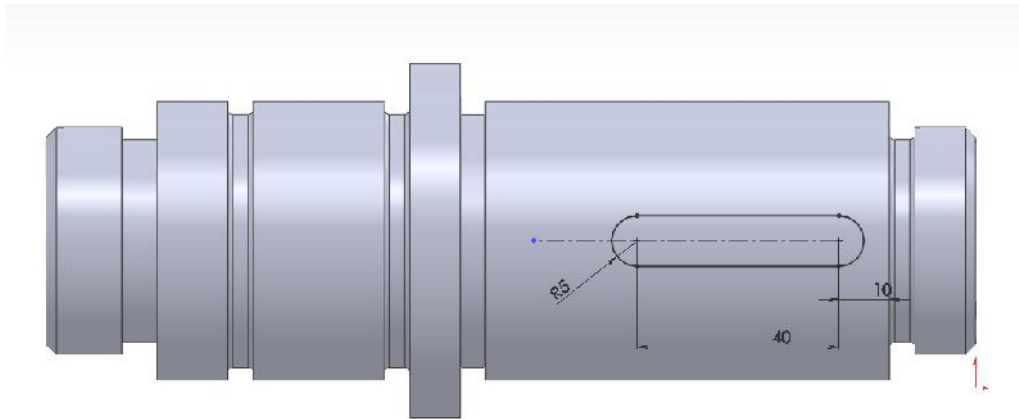


Рис.2.5 Ескізи шпоночних пазів у відповідних площинах

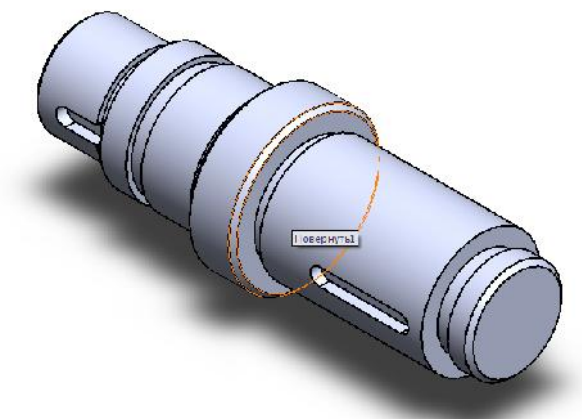


Рис.2.6

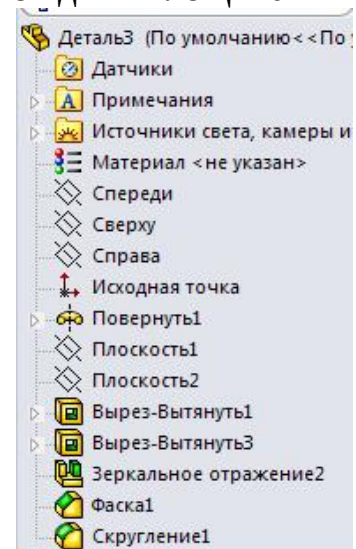
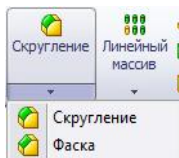


Рис.2.7 Дерево конструювання

За допомогою інструментів «Скругление» і «Фаска»



створюємо фаски та округлення відповідних кромek, задаючи розмір фаски та радіус округлення відповідно.

Остаточний вигляд створеної деталі представлено на рис.2.8

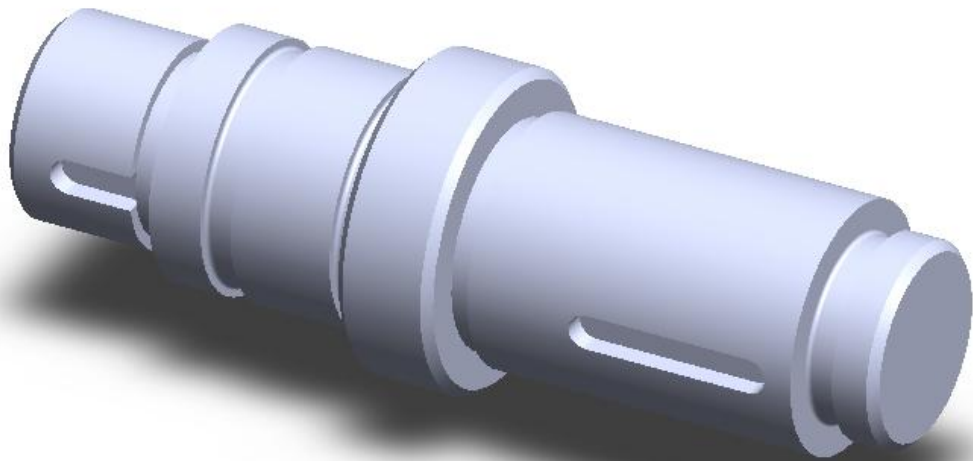


Рис.2.8 Остаточний вигляд створеної деталі

Завдання до комп'ютерного практикуму

Відповідно до варіанту, побудувати модель деталі.

Звіт про виконання комп'ютерного практикуму

- назва і мета роботи;
- хід виконання роботи;
- створена модель деталі;
- висновок.

Комп'ютерний практикум №2
Створення 3D моделі деталі обертання
(вал)

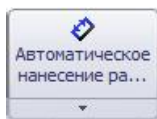
Вариант	А	Б	В	Г	Д	Е
1	15	10	20	10	40	0
2	17	12	23	14	45	12
3	19	14	26	18	50	14
4	21	16	29	22	55	16
5	23	18	32	0	60	18
6	25	0	35	14	65	20
7	27	10	20	18	70	22
8	29	12	23	22	75	10
9	15	14	26	10	80	12
10	17	16	29	14	85	0
11	19	18	32	18	40	16
12	21	0	35	22	45	18
13	23	10	20	10	50	20
14	25	12	23	14	55	22
15	27	14	26	18	60	10
16	29	16	29	0	65	12
17	15	18	32	10	70	14
18	17	0	35	14	75	16
19	19	10	20	18	80	18
20	21	12	23	22	85	0
21	23	14	26	10	40	22
22	25	16	29	14	45	10
23	27	18	32	18	50	12
24	29	0	35	22	55	14
25	25	14	20	0	60	16

Створення моделей пласкої спіральної пружини та колеса з лопастями

Мета практикуму: ознайомитися з основними принципами створення моделей пласкої спіральної пружини та колеса з лопастями в середовищі SolidWorks

Хід виконання роботи

Натискаємо на піктограму  створюємо коло, діаметр якого $D1=24\text{мм}$ (згідно варіанту) задаємо за допомогою команди



(«Автоматическое нанесение размеров»). Натисненням піктограми



виходимо з ескізу. У вікні, зображеному на рис.3.1, яке автоматично з'являється перед користувачем, обираємо **Тип(Спираль)**, а також задаємо параметри «Шаг», «Повороты», напрямок та початковий кут закручування.

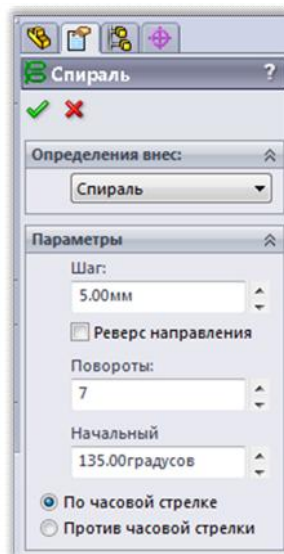


Рис.3.1 Параметри спіралі

Результат виконання команди зображено на рис.3.2

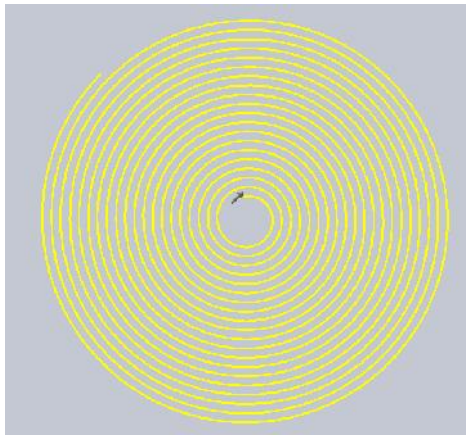
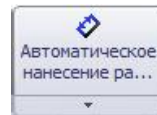


Рис.3.2 Спіраль, створена за допомогою інструменту «Геликоид и спираль»

Переходимо до створення ескізу в тій площині, в якій була створена спіраль, для чого натискаємо на потрібну площину правою клавішею миші в дереві конструювання і обираємо відповідну піктограму. Використовуючи інструмент «Линия»  створюємо лінію, яка проходить під заданим кутом, для чого в пункті властивостей «Ориентация» обираємо «Угол» і у пункті «Параметры» вводимо значення кута 45° .

Натисненням на піктограму



задаємо довжину лінії

$A1 (A1=30\text{мм})$. Далі натисненням на піктограму  виконуємо зміщення даної лінії на відстань $D2 (D2=5\text{мм})$ у вказаному напрямку і натисненням на піктограму  створюємо дугу, задаючи її радіус, а також початкову і кінцеву точки, як показано на рис.3.3

Для об'єднання спіралі та створеного ескізу в одну криву потрібно сумістити їх кінцеві точки. Для цього на вкладці «Анализировать» натискаємо



піктограму  і потім обираємо кінцеву точку спіралі. Це дає змогу отримати її координати.

Переходимо до редагування ескізу завитка, обираємо кінцеву точку ескізу і в пункті «Параметри» вводимо координати кінцевої точки спіралі.

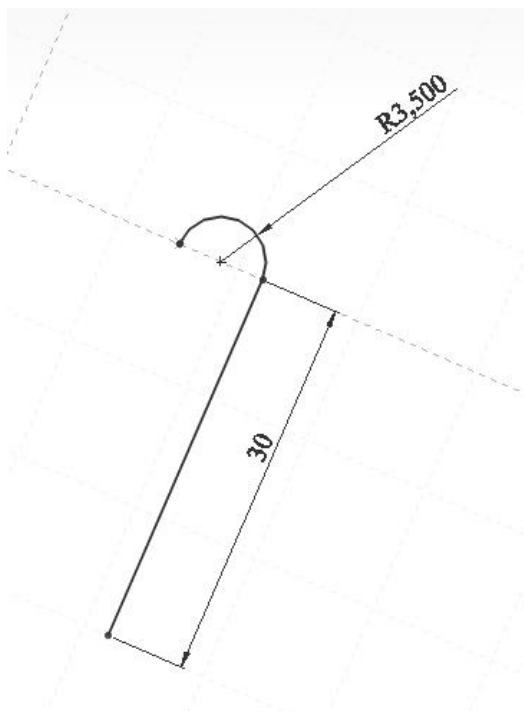
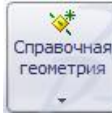


Рис.3.3 Створення ескізу завитка пружини

X:	-79.196мм
Y:	79.196мм
Z:	0мм

Рис.3.4 Координати кінцевої точки спіралі

Натискаємо на піктограму  (Кривые) і обираємо  Объединенная кривая, обираємо обидві створені криві і натискаємо .

Створюємо довідкову площину, натисненням на піктограму  на панелі «Элементы» і обираємо  Плоскость «Плоскость». Для створеної площини обираємо два обмеження:

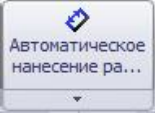
- Совпадение  з кінцевою точкою спіралі;
- Перпендикулярно  до кромки спіралі.

Розміщення створеної площини зображено на рис.3.5



Рис.3.5 Розміщення допоміжної площини

Натисненням на піктограму  («Прямоугольник из центра»)

створюємо ескіз профілю пружини, натисненням на піктограму  задаємо розміри відповідно до варіанту.

Обираємо інструмент «Бобышка/основание по траектории» натисненням на піктограму  Бобышка/основание по траектории, обираємо створений контур(Профиль) і спіраль(Маршрут) і натискаємо . Остаточний результат і дерево конструювання представлені на рис.3.5, рис.3.6 відповідно.

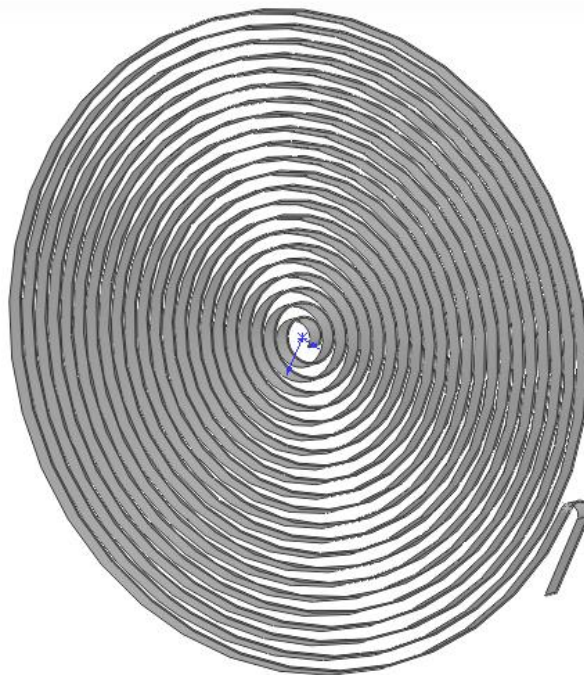


Рис.3.5 Остаточний вигляд пружини

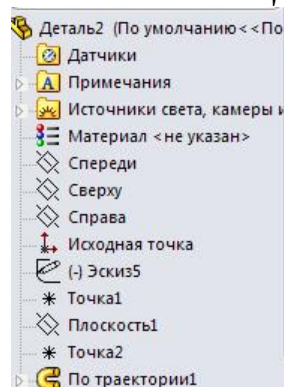
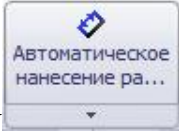


Рис.3.6 Дерево конструювання

Хід виконання лабораторної роботи

Створення пропелера розпочинаємо з створення його циліндричної основи.

Переходимо до створення ескизу в площині «Спереди» натисненням піктограми  створюємо круг діаметром A1 згідно завдання

варіанту(натисненням на піктограму  проставляємо необхідний

розмір). Натисненням на піктограму  створюємо з ескизу циліндр, задаючи параметр «Глубина» згідно свого варіанту. Створюємо ще один ескиз

кола, з якого натисненням піктограми  створюємо отвір в центрі. Результат вищеописаних дій представлений на рис.3.2.1.

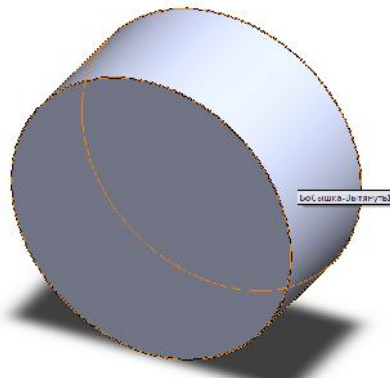
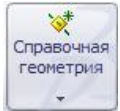


Рис.3.2.1 Модель основи пропелера

Створюємо лопать пропелера. Для цього спочатку створимо допоміжну площину, в якій будемо креслити ескиз для лопаті. Виділяємо в дереві

конструювання площину «Сверху» і натискаємо на піктограму  і

обираємо «Плоскость». Задаємо параметр «Расстояние смещения»  рівним

20 і натискаємо  . Розміщення створеної площини показано на рис.3.2.2.

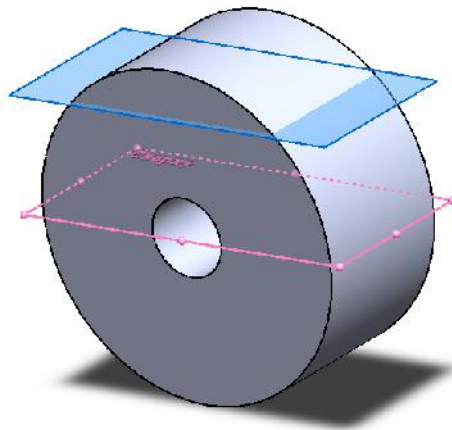
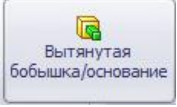


Рис.3.2.2 Розташування допоміжної площини

Створюємо ескіз перерізу лопаті пропелера, використовуючи інструменти  («Центр дуги»),  («Линия»),  («Отсечь объекты») відповідно до розмірів свого варіанту та розміщуємо його по центру відносно осьової лінії циліндричної основи.

Використовуючи інструмент «Вытянутая бобышка/основание»  створюємо лопать пропелера(рис.3.2.3).

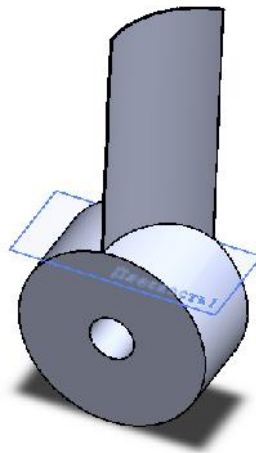
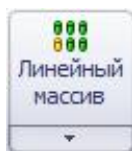


Рис.3.2.3 Основа пропелера з лопаттю

Створюємо вісь пропелера. Для цього натискаємо на піктограму  і обираємо «Ось», обираємо  «Цилиндрическая/коническая грань» і в якості «Справочного объекта» обираємо циліндричну грань основи пропелера.



Натискаємо на піктограму **«Линейный массив»** на панелі **«Элементы»** і обираємо **«Круговой массив»**. Обираємо вісь обертання, кількість елементів та елемент, з якого буде створено масив, ставимо прапорець **«Равный шаг»** і натискаємо . Результат створення масиву представлений на рис.3.2.4

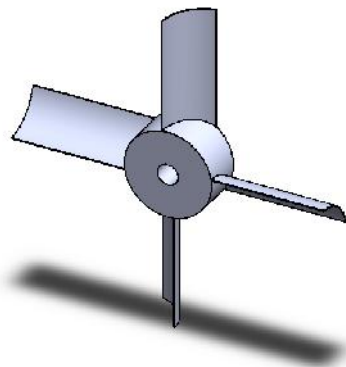


Рис.3.2.4 Вигляд пропелера з лопатями

Обрізаємо зайві частини лопатей пропелера. Для цього скористаємося



інструментом **«Вытянутый вырез»**. Попередньо в площині створюємо ескіз кола діаметром $A2 (A2=50\text{мм})$, при заданні параметрів команди ставимо прапорець **«Переставить сторону для выреза»**. Остаточний вигляд пропелера представлений на рис. 3.2.5, на рис.3.2.6 представлено дерево конструювання.

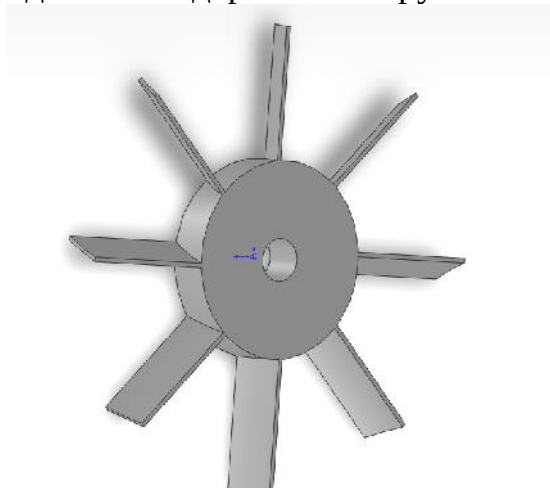


Рис.3.2.7 Остаточний вигляд моделі пропелера

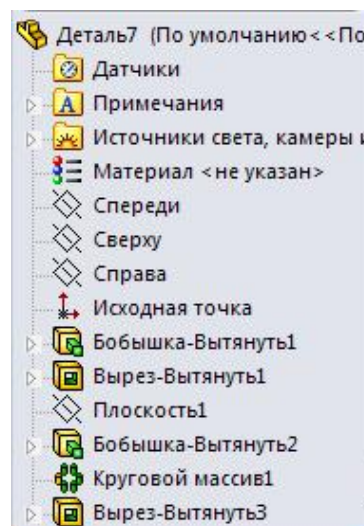


Рис.3.2.8 Дерево конструювання

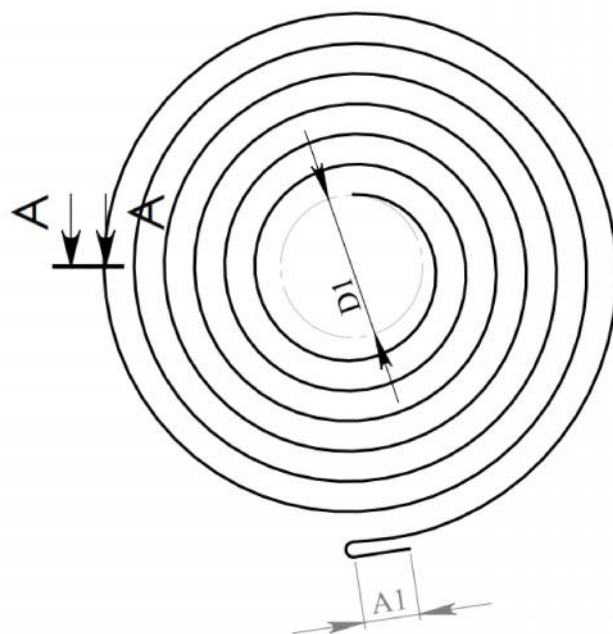
Завдання до комп'ютерного практикуму

Відповідно до варіанту, побудувати модель деталі

Звіт про виконання комп'ютерного практикуму

- назва і мета роботи;
- хід виконання роботи;
- створене моделі деталей;
- висновок.

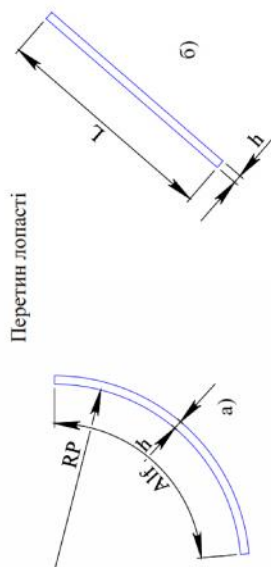
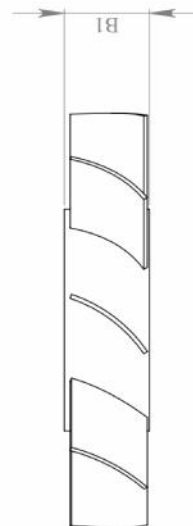
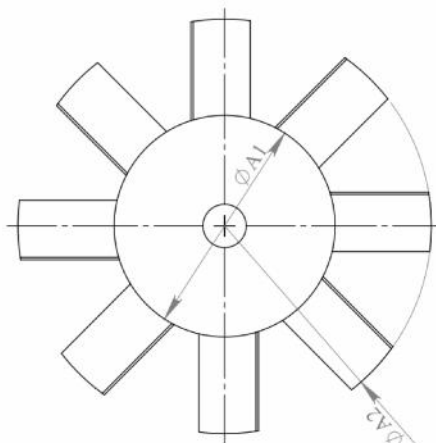
Комп'ютерний практикум №3_1 Створення 3D моделі деталі спіральна пружина



СЕЧЕНИЕ А-А
МАСШТАБ 6 : 1

Вариант	A1	D1	D2	L	h1	N
1	20	10	3	4	0,2	6
2	25	12	5	5	0,4	8
3	30	14	7	6	0,6	10
4	35	16	9	7	0,8	12
5	40	18	11	8	1	14
6	20	20	13	9	1,2	16
7	25	22	3	4	1,4	18
8	30	24	5	5	0,2	20
9	35	10	7	6	0,4	22
10	40	12	9	7	0,6	6
11	20	14	11	8	0,8	8
12	25	16	13	9	1	10
13	30	18	3	4	1,2	12
14	35	20	5	5	1,4	14
15	40	22	7	6	0,2	16
16	20	24	9	7	0,4	18
17	25	10	11	8	0,6	20
18	30	12	13	9	0,8	22
19	35	14	3	4	1	6
20	40	16	5	5	1,2	8
21	20	18	7	6	1,4	10
22	25	20	9	7	0,2	12
23	30	22	11	8	0,4	14
24	35	24	13	9	0,6	16
25	40	20	9	5	0,8	18

Комп'ютерний практикум №3_2
Створення 3D моделі деталі крильчатка



Вариант	A1	A2	B1	P	L	A1f	n	Тип сечения
1	38	46	16	45		90	10	A
2	42	48	18		40	50	8	Б
3	46	50	20		40	45	6	Б
4	50	52	22		50	40	4	Б
5	54	54	24	50		80	10	A
6	58	46	16	48		75	8	A
7	38	48	18		60	55	6	Б
8	42	50	20	43		85	4	A
9	46	52	22	43		75	10	A
10	50	54	24		55	50	8	Б
11	54	46	16	48		95	6	A
12	58	48	18		55	40	4	Б
13	38	50	20	50		70	10	A
14	42	52	22	48		90	8	A
15	46	54	24	45		80	6	A
16	50	46	16		45	45	4	Б
17	54	48	18		50	50	10	Б
18	58	50	20		55	40	8	Б
19	48	52	22		40	55	6	Б
20	42	54	24	43		85	4	A
21	46	46	16	45		90	10	A
22	50	48	18		45	45	8	Б
23	54	50	20	50		75	6	A
24	58	52	22	48		85	4	A
25	46	54	24		45	45	8	Б

Створення моделей колеса та пружини розтягування

Мета практикуму: ознайомитися з основними принципами створення моделей колеса (штурвал) та пружини розтягування в середовищі SolidWorks

Частина 1

Хід виконання роботи

Обираємо в дереві конструювання площину «Спереди» і натисненням піктограми  переходимо до створення ескізу

Виходимо з режиму створення ескізу натисненням піктограми  . Потім за допомогою інструменту «Вытянутая бобышка/основание»



отримуємо тривимірну модель, зображену на рис.4.1.

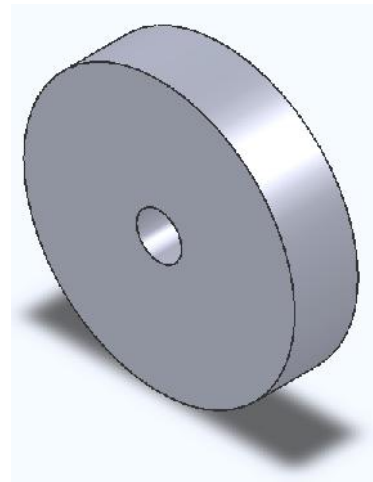


Рис.4.1 Тривимірна модель основи колеса

Створюємо обід. Для цього слід спочатку створити допоміжну площину,



натисненням на піктограму  на панелі «Элементы» і обираємо «Плоскость». Для створеної площини обираємо наступне обмеження:

- Расстояние смещения  , рівне 5 мм ;

Розміщення створеної площини зображено на рис.4.2

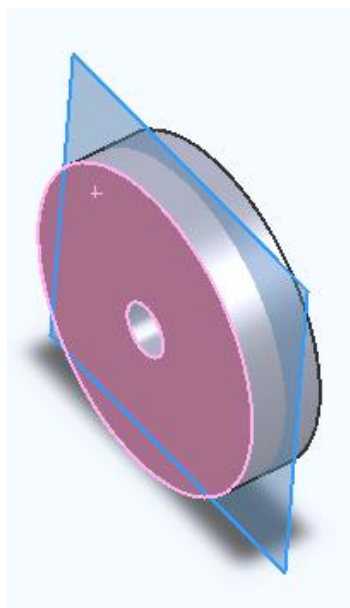


Рис.4.2 Допоміжна площина для створення обода

У новоствореній площині будуємо ескіз кола діаметром $D=130\text{мм}$, яке слугуватиме осью лінією для обода (рис.4.3)

Створюємо допоміжну площину, перпендикулярну новоствореному колу (попередньо створюємо осьову лінію, яка перетинатиметься з колом, на їх перетині створюємо допоміжну нати́сненням на піктограму

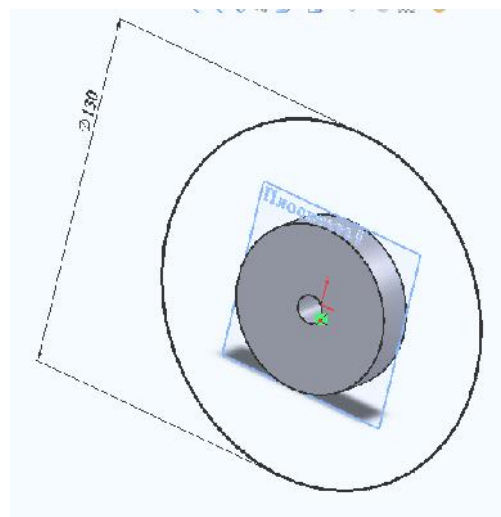
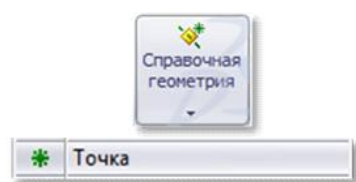


Рис.4.3



). Для створеної площини обираємо наступні обмеження:

- Совпадение  з точкою перетину осевої лінії і кола;
- Перпендикулярно  з кривою кола.

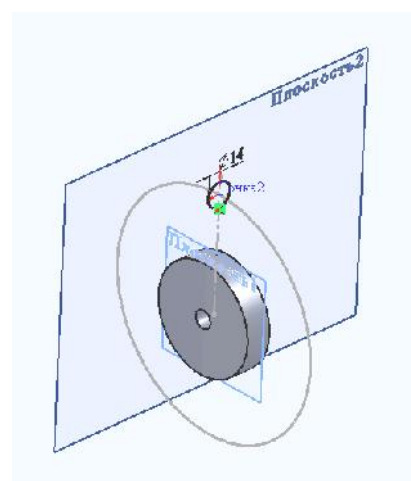
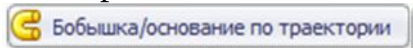


Рис.4.4 Розташування допоміжної площини для створення обода

Створюємо в площині «Плоскость 2» ескіз кола, діаметром D3. Далі натисненням піктограми



створюємо обід, обираючи відповідний ескіз та траєкторію(рис.4.5).

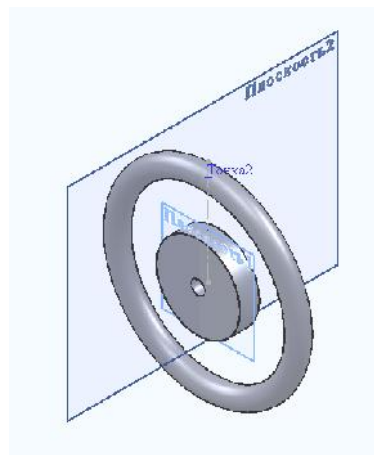


Рис.4.5 Тривимірна модель ободу колеса

Створюємо ступиці. Для цього спочатку будуємо площину, яка проходить через осьову лінію обода. Для неї задаємо наступні обмеження:

- **Совпадение**  з точкою на осьовій лінії кола;
- **Параллельно**  площині «Сверху».

Створюємо в цій площині ескіз перетину ступиці, а також використовуючи команду  з'єднуємо точку на осьовій лінії кола з центральною частиною колеса (рис.4.6).

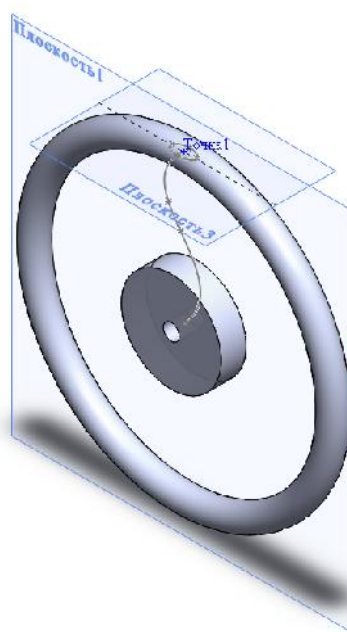
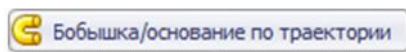


Рис.4.6 Розміщення допоміжних площин, ескіз для створення ступиці

Натисненням піктограми



створюємо

ступицю, обираючи відповідний ескіз та траєкторію.

Далі натискаємо піктограму



, з випадаючого списку якої обираємо «Круговой массив»



Як елемент для створення масиву обираємо створену ступицю, задаємо вісь масиву(грань центрального отвору), кількість елементів(згідно варіанту) та обираємо опцію «Равный шаг». Результат виконання вищеписаних дій показано на рис.4.7.

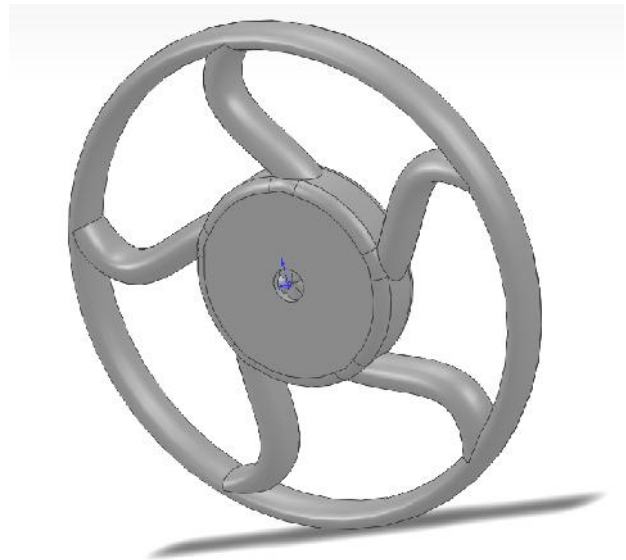


Рис.4.7 Колесо зі ступцями

В допоміжній площині, яка проходить через центр колеса, створюємо ескіз кола, яке потім натисненням піктограми



створюємо тривимірний циліндр, який слугуватиме основою для кріплення ручки. За допомогою інструменту «Вытянутый вырез» робимо в ньому наскрізний отвір. Далі використовуючи інструменти «Фаска» та «Скругление» створюємо необхідні фаску та скруглення (Рис.4.7).

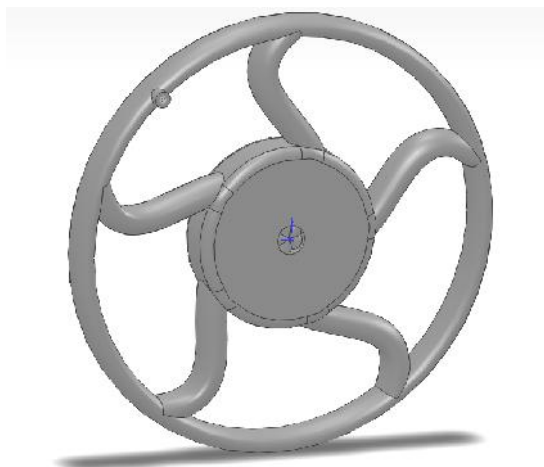


Рис.4.7 Остаточний вигляд тривимірної моделі колеса

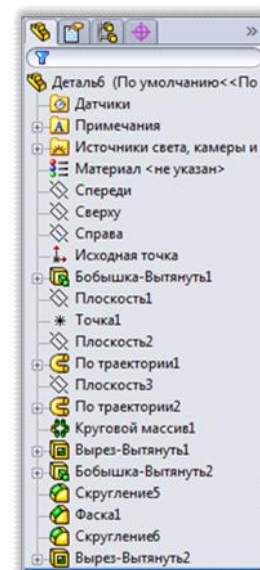
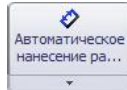


Рис.4.8 Дерево конструирования

Хід виконання роботи:

Обираємо площину «Справа», в якій будуватимемо спіраль пружини і натискаємо на піктограму інструменту  («Геликоид и спираль»). Натисненням на піктограму  створюємо ескіз кола, натисненням на піктограму  проставляємо його діаметр D згідно варіанту. Виходимо з ескізу і вводимо параметри спіралі, як показано на рис. 4.2.1, результат зображений на рис.4.2.2.

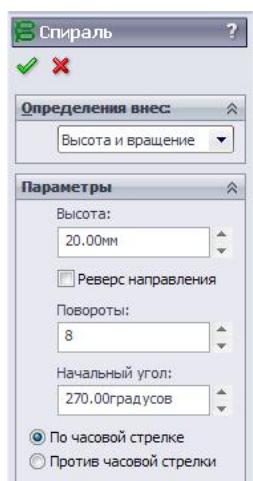


Рис.4.2.1 Параметри спіралі згідно варіанту

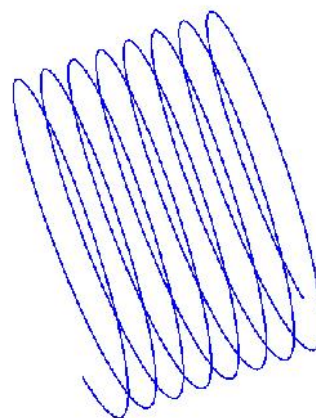
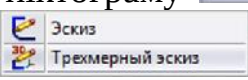
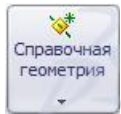


Рис.4.2.2 Тривимірна спіраль

Створюємо **зачеми**. Натискаємо на піктограму  і з випадаючого списку обираємо «Трёхмерный эскиз» . За допомогою інструменту «Осевая линия» створюємо осьову лінію пружини. Натисненням на піктограму  («Плоскость») створюємо три допоміжні площини, як показано на рис.4.3, задаючи для них наступні обмеження:

- Площина 1:  перпендикулярно до осьової лінії, побудованої в тривимірному ескізі;  - збіг з кінцевою точкою спіралі;
- Площина2:  перпендикулярно до осьової лінії, побудованої в тривимірному ескізі;  - збіг з кінцевою точкою спіралі;
- Площина3:  - збіг з площиною «Сверху».

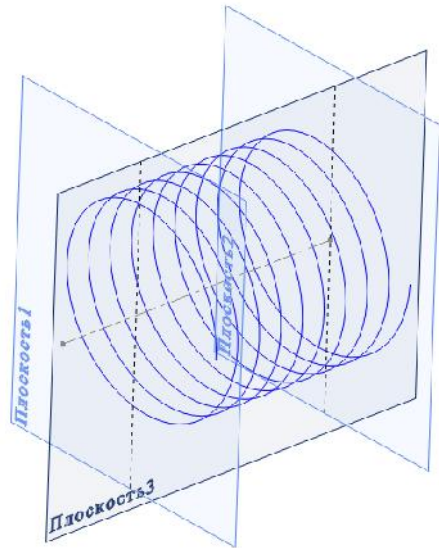


Рис.4.2.3 Розташування допоміжних площин для побудови зачепів

Використовуючи інструменти «Дуга через три точки», «Линия», «Скругление», «Автоматическая постановка размеров» створюємо ескіз, зображений на рис. 4.2.4

Переходимо до Площини 3 і використовуємо інструменти «Дуга через три точки», «Автоматическая постановка размеров» створюємо ескіз, зображений на рис.4.2.5

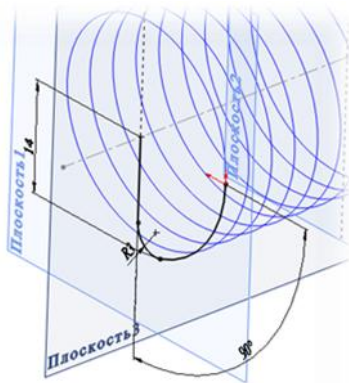


Рис.4.2.4 Створення ескізу зачепа пружини

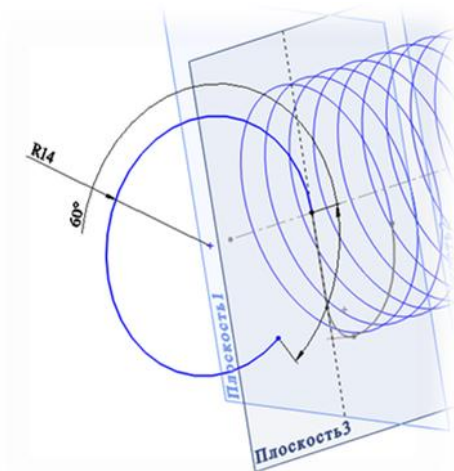


Рис.4.2.5 Створення ескізу зачепа пружини

Аналогічним чином створюємо зачеп з іншого боку пружини (рис. 4.2.6).

Інструментом «Объединенная кривая»  об'єднуємо всі створені частини кривої. При успішному виконанні команди вся крива стане синього кольору.

За допомогою інструменту «Справочная геометрия/Плоскость» створюємо площину, перпендикулярну кривій пружини( -збіг з кінцевою

точкою, :  -перпендикулярно до кромки), в якій далі створюємо ескіз кола діаметром d з центром в кінцевій точці кривої.

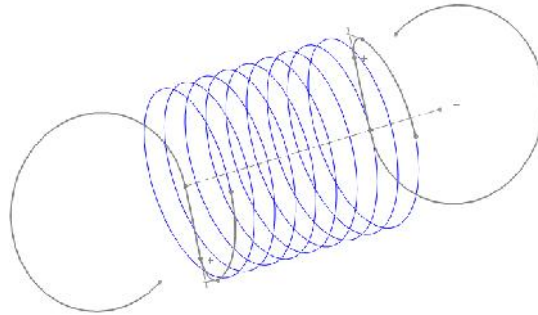


Рис.4.6 Пружина з ескізами обох зачепів

Використовуючи команду «Бобышка/основание по траектории»  «протягуємо» ескіз кола по кривій пружини. Остаточний результат представлений на рис.4.2.7.

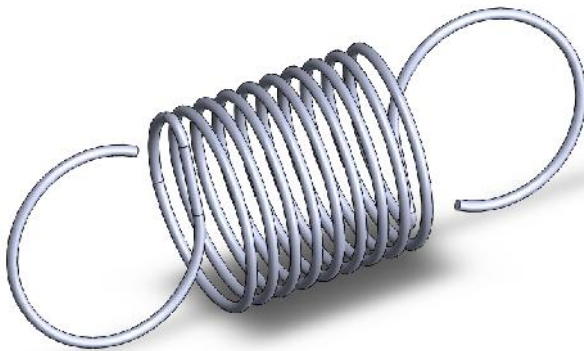


Рис.4.2.7 Тривимірна модель пружини з зачепами

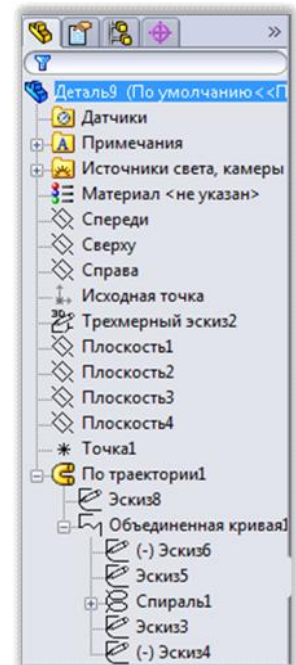


Рис.4.2.8 Дерево конструювання

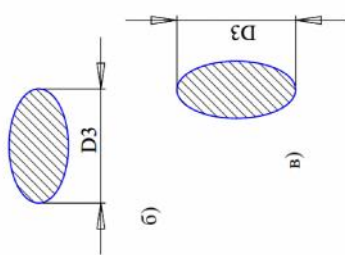
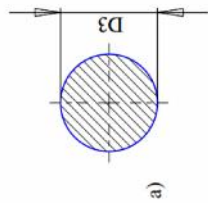
Завдання до комп'ютерного практикуму

Відповідно до варіанту, побудувати моделі деталей.

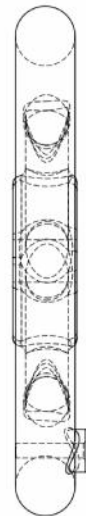
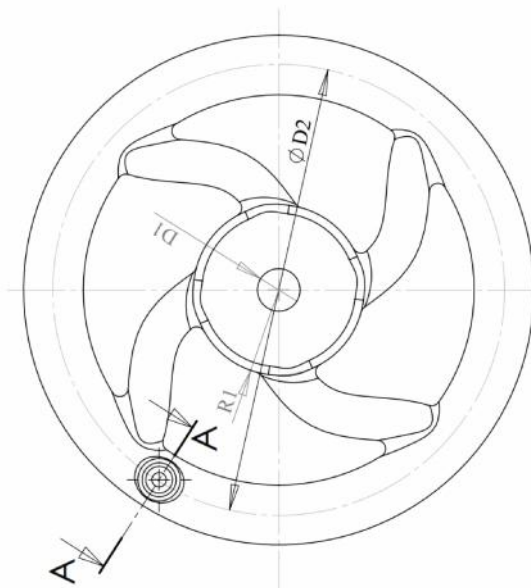
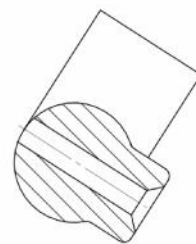
Звіт про виконання комп'ютерного практикуму

- назва і мета роботи;
- хід виконання роботи;
- створені моделі деталей;
- висновок.

Комп'ютерний практикум №4
Створення 3D моделі деталі штурвал



СЕЧЕНИЕ А-А
М 2:1



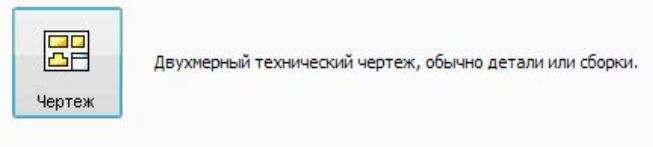
Варіант	R1	D1	D2	D3	Перетин		к-л ступиць
					ступиці	ободу	
1	20	5,0	100	10	а	б	3
2	25	5,5	110	12	б	в	4
3	30	6,0	120	14	б	а	5
4	35	6,5	130	16	в	б	6
5	40	7,0	100	18	а	в	5
6	20	7,5	110	10	а	а	4
7	25	8,0	120	12	в	в	3
8	30	5,0	130	14	б	а	4
9	35	5,5	100	16	а	б	5
10	40	6,0	110	18	а	а	6
11	20	6,5	120	10	б	а	5
12	25	7,0	130	12	в	в	6
13	30	7,5	100	14	б	а	4
14	35	8,0	110	16	б	б	5
15	40	5,0	120	18	а	в	6
16	20	5,5	130	10	в	а	4
17	25	6,0	100	12	в	а	5
18	30	6,5	110	14	в	в	6
19	35	7,0	120	16	б	б	4
20	40	7,5	130	18	а	б	3
21	20	8,0	100	10	а	а	4
22	25	5,0	110	12	б	а	5
23	30	5,5	120	14	а	в	6
24	35	6,0	130	16	в	б	4
25	40	6,5	100	18	б	в	5
26	20	7,0	110	10	а	б	6
27	25	7,5	120	12	в	а	3
28	30	8,0	130	14	в	б	4
29	35	7,0	120	16	б	а	5
30	40	5,0	100	18	в	в	6

Створення креслення деталей

Мета практикуму: ознайомитися з основними принципами створення креслень деталей в середовищі SolidWorks

Хід виконання роботи

В даній роботі ми створюємо двовимірне креслення з попередньо створених деталей, які ми будували в комп'ютерному практикумі №1 і №2. Виконання практикуму починаємо з натискання піктограми для створення



двовимірного креслення

Відкривається вікно, зображене на рис.5.1, де ми обираємо формат аркушу ,в якому ми будуватимемо креслення

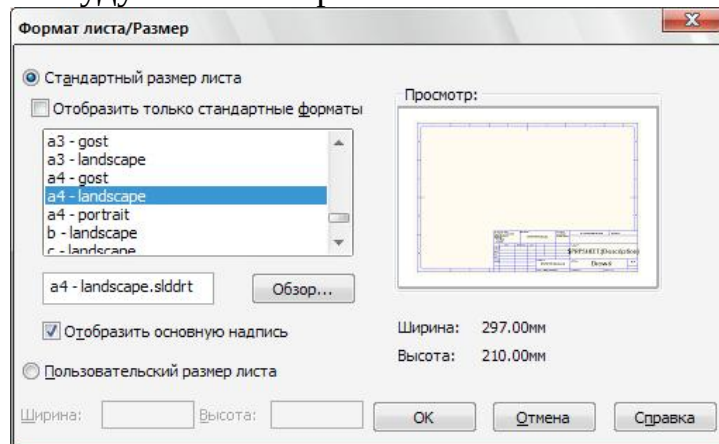


Рис.5.1. Вікно для вибору формату аркуша

Далі відкривається вікно, зображене на рис.5.2, де ми обираємо раніше створену деталь, натискаючи на кнопку *Обзор* відкривається вікно, зображене на рис.5.3.

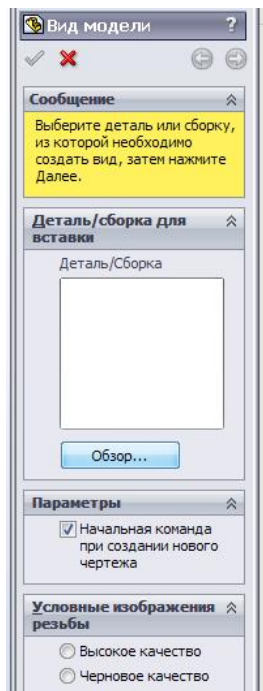


Рис.5.2 Вікно для вибору потрібної деталі

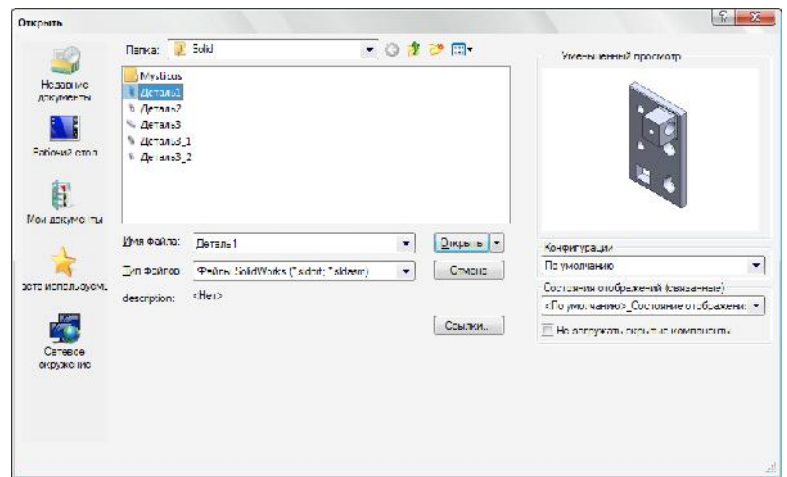


Рис.5.3 Вікно для вибору потрібної деталі

Обравши потрібно деталь розмістимо її на аркуші в трьох проекціях, як зображено на рис.5.4

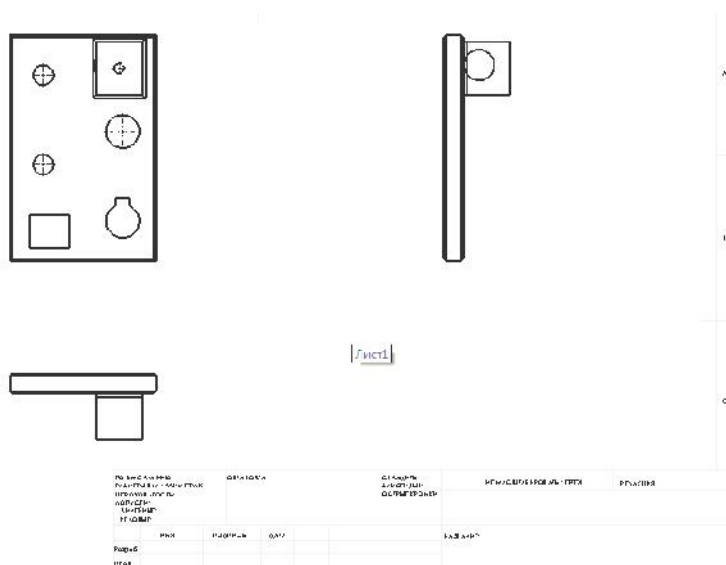


Рис.5.4 Розташування деталі в 3-ох проекціях на аркуші

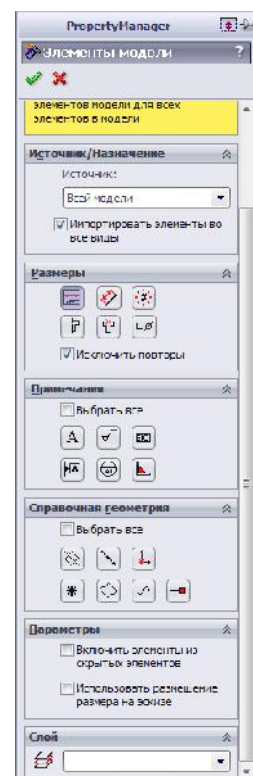


Рис.5.5 Вікно для вбору різних елементів, що будуть проставлені на кресленні

Далі натискаємо на вкладку *Примечания* потім на кнопку . Висвітиться вікно(рис.5.5), де в рядку *Источник* обираємо *Всей модели*. Програма сама автоматично розставляє розміри нашої деталі.

Частина 2

Обираємо джерелом для креслення 3D модель побудовану у 2-й роботі. Обираємо пункт меню **Вставка – Чертёжный вид – Модель**. (Рис.5.6).

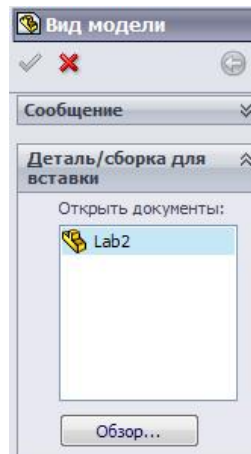


Рис.5.6 Вікно вибору джерела.

Розташовуємо проекції нашої моделі. Вставляти будемо лише фронтальний вид та вигляд зверху. Замість профільного виду створимо розріз. Обираємо місце розташування усіх видів. (Рис.5.7).

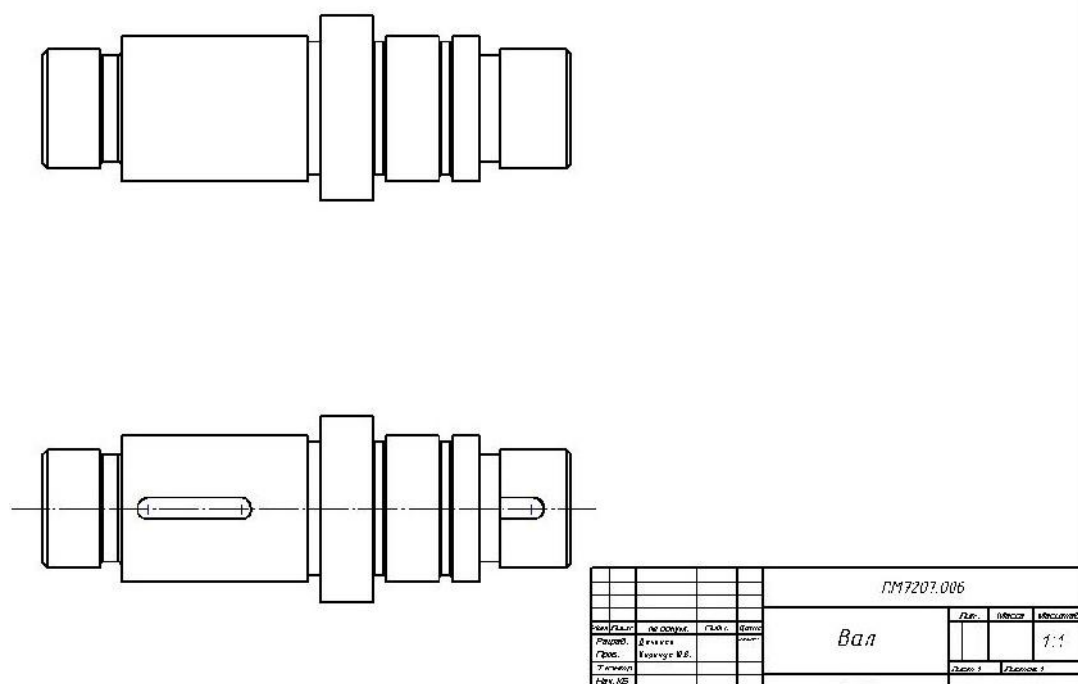


Рис.5.7 Два види креслення

Для кращого розуміння деталі, створимо додаткові розрізи та місцеві види.

Обираємо пункт меню **Расположение вида – Разрез** та **Расположение вида – Местный вид** (Рис.5.8).

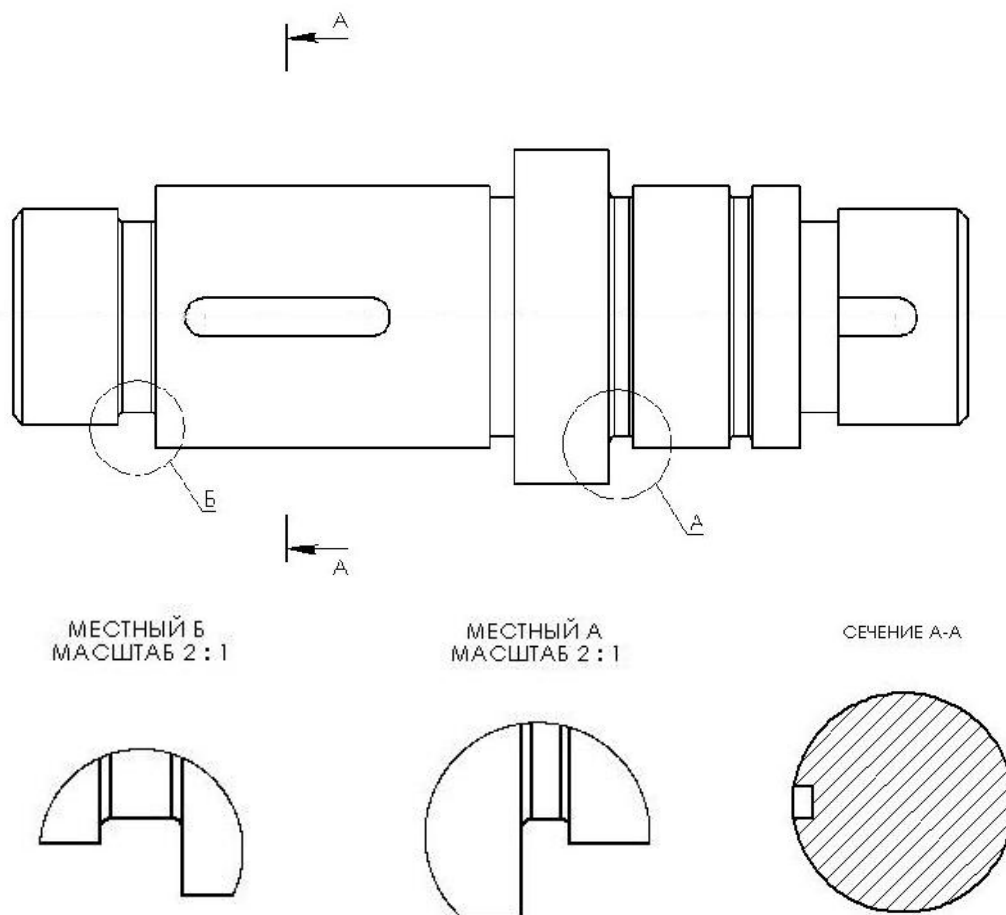


Рис.5.8 Розріз та місцеві види на кресленні

Наносимо розміри (Рис.5.9). За допомогою пункту меню **Вставка – Элементы модели**, наносимо розміри визначені в 3D моделі, і за необхідності редагуємо їх і створюємо нові.

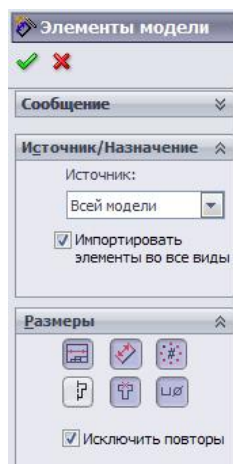


Рис.5.9 Вікно автонанесення розмірів

Завдання до комп'ютерного практикуму

Відповідно до варіанту, побудувати креслення деталей.

Звіт про виконання комп'ютерного практикуму

- назва і мета роботи;
- хід виконання роботи;
- створені креслення двох деталей;
- висновок.

Створення складального вузла

Мета практикуму: ознайомитися з основними принципами створення зборки з використанням стандартних кріплень в середовищі SolidWorks

Хід виконання лабораторної роботи

В даній роботі ми створюємо, по кресленням наданих викладачем, модель вузла приладу.

Завдання до комп'ютерного практикуму

Відповідно до варіанту, створити: моделі деталей, модель складального вузла, креслення складального вузла, креслення складального вузла з рознесеними деталями.

Звіт про виконання комп'ютерного практикуму

- назва і мета роботи;
- хід виконання роботи;
- створені моделі деталей;
- створена модель складального вузла;
- створене креслення складального вузла;
- створене креслення складального вузла з рознесеними деталями;
- висновок.

