

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт з дисципліни
«Основи проектування електричних та електронних апаратів»
для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка» (освітня програма - Електричні машини та
апарати) усіх форм навчання

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основи проектування електричних та електронних апаратів» для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (освітня програма - Електричні машини та апарати) усіх форм навчання /Укл.: О.О. Каплієнко, С.І.Шило., В.В. Василевський – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. - 66с.

Укладачі: О.О. Каплієнко, старший викладач кафедри Е та ЕА
С.І. Шило, старший викладач кафедри Е та ЕА
В.В. Василевський, інженер кафедри Е та ЕА

Рецензент: Бондаренко Л.О., старший викладач кафедри Е та ЕА.

Відповідальний

за випуск: Андрієнко П.Д., д.т.н., професор, зав. каф. Е та ЕА.

Затверджено на засіданні НМК
електротехнічного факультету
протокол №1

Від 20 вересня 2016р.

Затверджено на засіданні

Кафедри Е та ЕА, протокол №1

Від 16 серпня 2016р.

ЗМІСТ

Лабораторна робота №1. Практичне знайомство з САПР Solid Edge	6
1.1 Мета роботи	6
1.2 Основні теоретичні відомості	6
1.2.1 Призначення та функціональні можливості пакету програм	6
1.2.2 Структура пакету Solid Edge	7
1.2.3 Основи побудови інтерфейсу Solid Edge	8
1.2.3.1 Опис панелі середовища Solid Edge Draft	10
1.2.3.2 Опис панелей середовища Solid Edge Part	17
1.3 Завдання на виконання лабораторної роботи	23
1.4 Контрольні запитання	23
1.5 Зміст звіту	23
Лабораторна робота №2. Інформаційна технологія створення тривимірної моделі об'єкта за допомогою програми Solid Edge Part	24
2.1 Мета роботи	24
2.2 Основні теоретичні відомості	24
2.3 Методика виконання лабораторної роботи	25
2.3.1 Створення профілю. Підготовка до створення базового тіла	25
2.3.2 Створення тривимірної моделі основи побудованого профілю	26
2.3.3 Скруглення ребер базового тіла	26
2.3.4 Побудова тонкостінного тіла	26
2.3.5 Побудова ребра жорсткості у внутрішній порожнині	27
2.3.6 Створення дзеркального відображення ребра жорсткості	27
2.4 Завдання на виконання лабораторної роботи	28
2.5 Контрольні запитання	28
2.6 Зміст звіту	28
Лабораторна робота №3. Створення масивів конструктивних елементів	29
3.1 Мета роботи	29
3.2 Основні теоретичні відомості	29
3.3 Методика виконання лабораторної роботи	29
3.3.1 Створення прямокутного масиву	29

3.3.2 Створення масиву кругових елементів.....	30
3.4 Завдання на виконання лабораторної роботи	30
3.5 Контрольні запитання	31
3.6 Зміст звіту.....	31

Лабораторна робота №4. Інформаційна технологія створення моделі штампованої деталі з використанням

ескізу.....	32
4.1 Мета роботи	32
4.2 Основні теоретичні відомості.....	32
4.3 Методика виконання лабораторної роботи.....	33
4.3.1 Створення ескізу штампованої деталі	33
4.3.2 Створення виступу на основі ескізу	33
4.3.3 Створення вирізу на основі ескізу	34
4.3.4 Створення другого виступу на основі ескізу	34
4.3.5 Додавання ухилу	35
4.3.6 Скруглення ребер моделі	35
4.3.7 Створення тонкостінного тіла	35
4.3.8 Створення вирізу	36
4.3.9 Створення іншого вирізу	36
4.4 Завдання на виконання лабораторної роботи	37
4.5 Контрольні запитання	37
4.6 Зміст звіту.....	37

Лабораторна робота №5. Інформаційна технологія створення точної тривимірної моделі з використанням профілю.....

5.1 Мета роботи	38
5.2 Основні теоретичні відомості.....	38
5.3 Методика виконання лабораторної роботи.....	38
5.3.1 Створення базового тіла	38
5.3.2 Створення колового вирізу.....	39
5.3.3 Створення іншого вирізу	40
5.3.4 Створення бобишки.....	40
5.3.5 Створення дзеркального відображення бобишки	41
5.3.6 Побудова отвору	41
5.3.7 Скруглення ребер	42
5.4 Завдання на виконання лабораторної роботи	43
5.5 Контрольні запитання	43
5.6 Зміст звіту.....	43

Лабораторна робота №6. Інформаційна технологія

створення точної тривимірної моделі допомогою програми Solid Edge Part	44
6.1 Мета роботи	44
6.2 Основні теоретичні відомості.....	44
6.3 Завдання на виконання лабораторної роботи	44
6.4 Контрольні запитання	50
6.5 Зміст звіту.....	50
Лабораторна робота №7. Інформаційна технологія імпорту тривимірної моделі деталі в двомірне креслення	51
7.1 Мета роботи	51
7.2 Основні теоретичні відомості.....	51
7.3 Методика виконання лабораторної роботи.....	52
7.3.1 Вибір формату аркуша	52
7.3.2 Розташування головних видів	53
7.3.3 Побудова додаткового виду	56
7.3.4 Побудова виносного виду.....	56
7.3.5 Побудова січної лінії.....	56
7.3.6 Побудова розрізу	57
7.3.7 Зміна атрибутів ізометричного виду	58
7.3.8 Простановка розмірів	59
7.4 Завдання на виконання лабораторної роботи	62
7.5 Контрольні запитання	62
7.6 Зміст звіту.....	62
Лабораторна робота №8. Створення двовимірного креслення тривимірної моделі деталі.....	63
8.1 Мета роботи	63
8.2 Основні теоретичні відомості.....	63
8.3 Методика виконання лабораторної роботи.....	63
8.3.1 Вибір формату аркуша	63
8.3.2 Розташування головних видів	64
8.3.3 Побудова додаткового та виносного видів	64
8.3.4 Побудова січної лінії та розрізу	64
8.3.5 Простановка розмірів	64
8.4 Завдання на виконання лабораторної роботи	65
8.5 Контрольні запитання	65
8.6 Зміст звіту.....	65
Список літератури	66

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЙОМСТВО З САПР SOLID EDGE

1. Мета роботи.

Ознайомитися з призначенням, функціональними можливостями, структурою та основами побудови інтерфейсу САПР Solid Edge.

1.2 Основні теоретичні відомості

1.2.1 Призначення та функціональні можливості пакету програм

Solid Edge – система середнього рівня компанії Unigraphics Solutions. Основне призначення пакету Solid Edge – автоматизація процесу проектування, моделювання твердих деталей, деталей з листового матеріалу та створення конструкторської документації.

Solid Edge – це програмний продукт, цілком побудований на базі Windows-Intel. Система сумісна з Microsoft Office та підтримує протокол даними OLE (Object Linking and Embedding).

Solid Edge виглядає як типовий Windows – додаток, що добре взаємодіє з електронною таблицею, програмою презентації, БД, а також з будь-яким сумісним з OLE додатком.

Solid Edge використовує ядро геометричного моделювання PARASOLID. Це забезпечує повну сумісність геометричних моделей між системою Solid edge і системою вищого рівня UNIGRAPHICS.

Solid Edge має вбудовані конвертери, що підтримують міжнародні стандарти: Parasolid, Autocad (DXF/DWG), Microstation (DNG). Окрім підтримки більшості промислових стандартів: ISO, ANSI, BSI, UNI, DIN чи JIN, ГОСТ, Solid Edge має засоби настройки системи на власні стандарти.

Solid Edge має повністю документований програмний інтерфейс, використовуючи який користувачі можуть створювати власні додатки за допомогою мов Visual Basic або Visual C++.

Solid Edge використовує технологію STREAM. Технологія STREAM – це використання принципів інтелектуального інтерфейсу та керування рішеннями для процесу проектування твердого тіла.

Для прискорення створення креслень Solid Edge має засоби побудови перетинів, розірваних видів, асоціативних описів різьби в тексті розміру, осьових ліній, позицій на складному кресленні, специфікації, символів зварювання та якості оброблення поверхні.

Інтелектуальні функції креслення Solid Edge надають неперервну допомогу при створенні креслення. При створенні ескізу, система автоматично слідує за різними типами геометричних обмежень. При переміщенні курсору система показує тип обмеження, який відповідає поточній позиції. Безпосередньо в процесі створення ескізу можливо задавати і його точні розміри. Розумна функція завдання розмірів здатна в одній команді, в залежності від контексту вашого вибору, задавати лінійні, кутові, радіальні та діаметральні розміри. Для побудови детального виду достатньо вказати місце, яке треба збільшити, і положення детального виду на кресленні.

1.2.2 Структура пакету Solid Edge

Solid Edge – це чотири продукти в одному, оскільки він пропонує чотири різних робочих середовища: «Деталь», «Листова деталь», «Креслення», «Складання». Робочі середовища тісно пов'язані між собою, можливо швидко переходити між ними. Кожне середовище організоване таким чином, щоб не загроможувати інтерфейс зайвими командами, що функціонально не використовуються в даному середовищі. В результаті кожне середовище надає добре організований набір команд та максимум робочого простору.

«Деталь» (Solid Edge Part) – середовищу тривимірного твердотілого моделювання, призначене для створення тривимірних моделей окремих деталей майбутнього складання.

«Листова деталь» (Solid Edge Sheet Metal) – середовище проектування деталей, що виготовляються методом штампування з листового матеріалу.

«Креслення» (Solid Edge Draft) – середовище, призначене для оформлення креслень, переведення тривимірних деталей або деталей складань у двовимірне креслення.

«Складання» (Solid Edge Assembly) – середовище, призначене для створення складань з використанням створених перед цим тривимірних деталей, з можливістю подальшого моделювання.

1.2.3 Основи побудови інтерфейсу Solid Edge

Інтерфейс Solid Edge в різних середовищах практично той самий, за винятком панелей інструментів та меню, які специфічні для кожного робочого середовища. Зовнішній вигляд робочого вікна Solid Edge представлений на рис. 1.2.

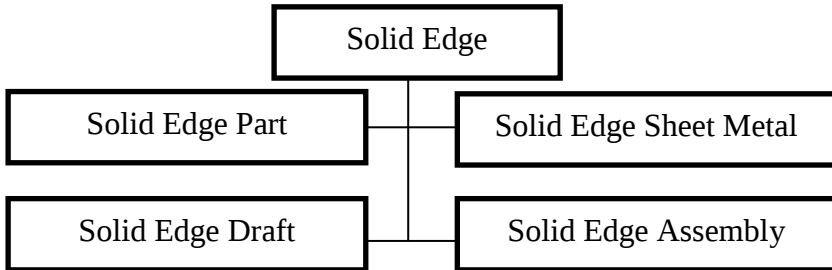


Рисунок 1.1 – Структура пакета Solid Edge.

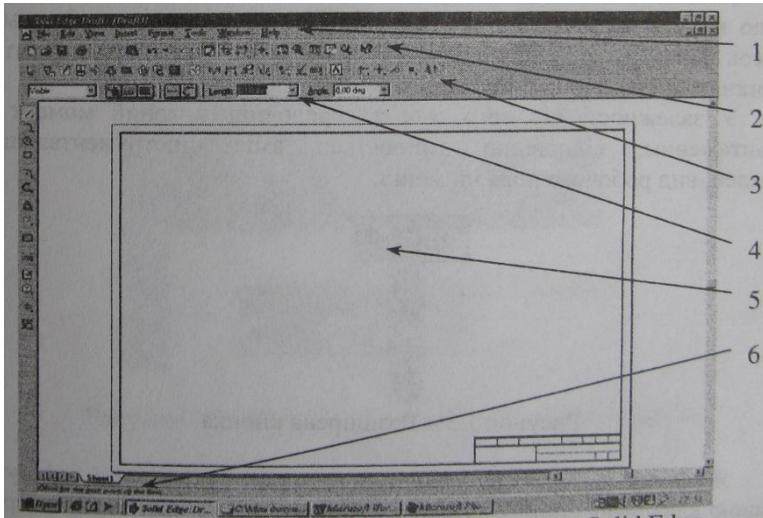


Рисунок 1.2 – Зовнішній вид робочого вікна Solid Edge.

1. Панель меню – забезпечує доступ до основних дій, можливих у даному пакеті.

2. Меню додатка – дає можливість швидкого доступу до найбільш часто використовуваних команд Solid Edge.

3. Інструментальна панель середовища – забезпечує доступ до інструментів, доступних у поточному середовищі роботи.

4. Контекстно - залежна панель інструментів – її вид залежить від того, з яким інструментом працює в даний момент користувач, вона призначена для опису кроків використання команди або вибору під команди. Відображає різні параметри, в залежності від поточної команди.

5. Робоча область – у виді білого аркуша для середовища Solid Edge Draft, і синьої тривимірної області з трьома базовими площинами для всіх інших середовищ.

6. Область стану – рядок стану відображає інформацію та повідомлення поточної команди. Іноді це може бути підказка або інформація про наступні дії.

Кнопка з маленькою чорною стрілкою вниз є змінюваними. Якщо на них натиснути і тримати ліву клавішу миші, то з'явиться список близьких за призначенням команд, тобто можливих варіантів кнопок (рис. 1.3).

У залежності від того, яке з середовищ у даний момент є завантаженим, відповідно змінюється вміст інструментальних панелей, вид робочого поля чи меню.

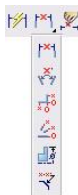


Рисунок 1.3 – Розширена кнопка

Якщо на виділеному елементі чи кресленні моделі клікнути правою клавішею миші, то з'явиться контекстно - залежне меню, через яке можна одержати доступ до найбільш часто

використовуваних команд з елементом даного типу. Приклад контекстно – залежного меню представлений на рисунку 1.4.

Відповідно традиціям операційного середовища Windows і додаткам MS Office робоче середовище пакета Solid Edge можна налаштовувати за своїм смаком, тобто можливо перетягати панелі інструментів (за допомогою лівої клавіші миші), причому вони можуть бути зафіксованими (причаленими) або вільними (рис.1.5). для цього необхідно натиснути ліву кнопку миші на панелі, та удержуючи її, перетягти на потрібне місце.

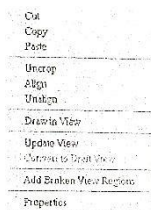


Рисунок 1.4 – Контекстно – залежне меню

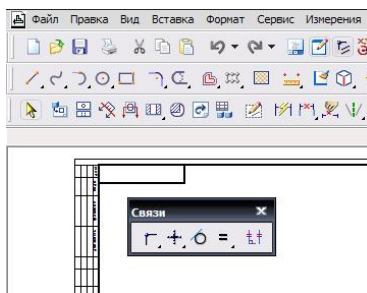


Рисунок 1.5 – Причалені і вільні панелі інструментів

1.2.3.1 Опис панелі середовища Solid Edge Draft

Зовнішній вигляд панелі Меню програми Solid Edge Draft представлений на рис 1.6.

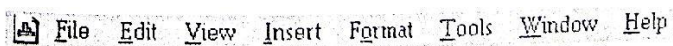


Рисунок 1.6 – Панель меню програми Solid Edge Draft

Розглянемо коротко призначення всіх пунктів панелі Меню:

-File – дає доступ до основних команд роботи з файлом документа (створення нового документа, відкриття існуючого, збереження, друк, заповнення властивостей документа, пересилання документа по E-Mail), також тут можливе завдання параметрів сторінки.

-Edit – дозволяє редагувати документ (скасовувати зроблені зміни, повторювати їх, вирізувати, копіювати, вставляти і видаляти об’єкти креслення, редагувати властивості об’єкта, указувати зв’язки, підключати до документа інші).

-View – керує переглядом документа, дозволяє переключатися між режимом креслення і створення фону, пересувати, масштабувати об’єкти, перемальовувати документи, також дає можливість налаштовувати панелі інструментів.

-Insert – дає можливість вставити в документ новий аркуш або об’єкт.

-Format – дозволяє копіювати префікси і суфікси з одних установлених розмірів в інші, також через це меню можна одержати доступ до діалогового вікна, у якому можна налаштовувати або створювати нові стандарти креслення.

-Tools – відкриває доступ до багатьох спеціальних інструментів, призначених для роботи з кресленням.

-Window – дозволяє упорядкувати відкриті файли на екрані, відкрити нове вікно поточного документа, переключитися між відкритими документами.

-Help – відкриває доступ до довідкової системи пакета Solid Edge Origin.

Зовнішній вигляд панелі інструментів Drawing Views з усіма розширеннями кнопок представлений на рис. 1.7.

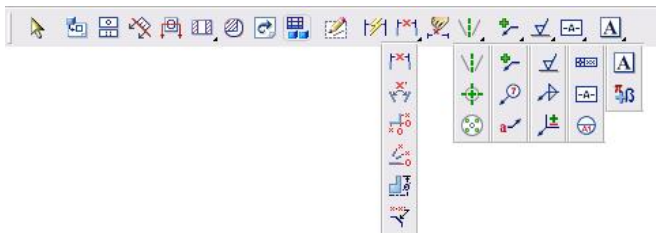


Рисунок 1.7 – Панель інструментів Drawing Views

Панель призначена для оформлення креслення, тобто експорту моделі в креслення, створення видів, перетинів, розрізів, представлення розмірів, осьових ліній, винесень, створення списку деталей, створення приміток і ін.

Розглянемо інструменти представлені на даній панелі в порядку їх розміщення:



- Вибір, призначений для вибору елементів креслення для їхньої зміни.



- Вид моделі, призначений для вибору експорту тривимірної моделі в двовимірне креслення.



- Стандартний вид, дозволяє швидко створити стандартний вид (зверху, знизу, праворуч, ліворуч) для кожного з видів експортованої деталі.



- Додатковий вид, дозволяє створити додатковий вид деталі щодо будь-якої її поверхні.



- Лінія перетину, інструмент призначений для завдання лінії перетину кожного з видів експортованої деталі.



- Перетин, створює перетин деталі по лінії перетину, що створена попереднім інструментом.



- Місцевий вид, призначений для створення місцевого збільшеного виду деталі.



- Оновити вид, використовується у випадку зміни тривимірної моделі деталі, для відповідного внесення змін у креслення.



- Список деталей, призначений для створення списку деталей, що включені у складання.



- Створення виду, інструмент створює окремі поля на аркуші, де виконується креслення.



- Майстер розмірів, інструмент призначений для швидкого проставляння розмірів відрізків, округлостей, дуг.



- Група інструментів Розміри, призначена для проставляння розмірів між відрізками, центрами окружностей дуг, також дозволяє проставляти кутові розміри. Третій інструмент групи дозволяє виконати проставлення відносних розмірів щодо будь-якої площини виду, і четвертий інструмент ставить симетричний діаметр, п'ятий розміщує розмір на фасці.



- Експорт розмірів, інструмент вибирає розміри, що проставленні при створенні тривимірної моделі, і розміщує їх на кресленні.



- Група інструментів Осьові лінії, призначена для розміщення осей симетрії для обраного виду моделі, а також для розміщення осьових ліній для окружностей і дуг на кресленні моделі.



- Група інструментів Винесення, призначена для створення найрізноманітніших винесень, дає можливість вибрати будь-яку форму значка навколо тексту винесення (другий інструмент), також включити в текст винесення різні символи (третій інструмент).



- Група інструментів Додаткові позначення, призначена для створення на кресленні позначень шорсткості, взаємного розташування поверхонь, відхилень і інших спеціальних позначень.



- Група інструментів Додаткові позначення 2, призначена для внесення в креслення специфічних позначень, винесень.



- Група інструментів Напис, дає можливість внесення в креслення будь-яких написів, а також будь-яких символів (інструмент 2). Причому символи беруться із стандартних шрифтів операційної системи.

Зовнішній вигляд панелі інструментів Relationships з усіма розширеними кнопками представлений на рис. 1.8.

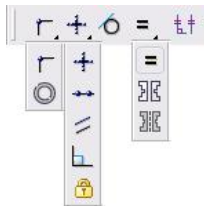


Рисунок 1.8 – Панель інструментів Relationships

Дана панель інструментів призначена для спрощення створення креслення. Вона включає інструменти прив'язки курсору, завдання паралельності, еквівалентності, перпендикулярності елементів креслення й інші інструменти.

Розглянемо всі інструменти, які включені в дану панель в порядку їх розміщення:



- Група інструментів Сполучення, дозволяє сполучити два відрізки щодо їх центрів, кінців, чи відрізок з окружністю, а також сполучити дві дуги з окружності (інструмент 2).



- Група інструментів Взаємне положення. Перший інструмент групи робить обрану пряму горизонтальною чи вертикальною, другий – з'єднує два елементи в один, вирівнюючи їх один відносно другого, третій – робить обрану пряму рівнобіжною щодо іншої, четвертий – перпендикулярно. П'ятий інструмент групи фіксує обраний елемент.



- Дотична, розташовує обрану пряму (окружність) так, щоб вона була дотичною до окружності.



Група команд Розташування і розміри. Перший інструмент групи вирівнює розміри одного елемента щодо іншого. Другий елемент групи розташовує два обраних елементи симетрично щодо третього, вирівнюючи їх, і третій елемент групи задає вісь симетрії.



- Прив'язки, інструмент показує чи ховає всі прив'язки, зазначені в даному кресленні.

Зовнішній вигляд панелі інструментів Draw з усіма розширеними кнопками представлений на рис. 1.9.

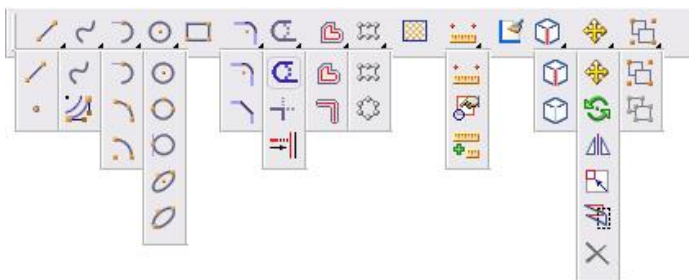


Рисунок 1.9 – Панель інструментів Draw

Дана панель інструментів призначена для виконання власного креслення. Вона містить інструменти для створення графічних елементів, штрихувань й інші.

Розглянемо всі інструменти за їх послідовним розташуванням на панелі інструментів.



- Групи інструментів Лінії і криві, дозволяють наносити на креслення прямі відрізки і криві.



- Група інструментів Дуги, призначені для креслення дуг: довільної з поточної крапки; такої, що проходить через дві крапки із заданим центром дуги.



- Група інструментів Окружність та еліпси. Призначена для креслення окружностей: довільної з заданим центром; такої, що проходить через три крапки; такої, що дотична до прямої; а також еліпсів: із заданим центром ; трьома крапками, через які проходить еліпс; такого, що проходить через дві крапки.



- Прямокутник, інструмент дозволяє накреслити прямокутник.



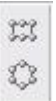
- Скруглення і фаска, інструменти призначені для перетворення стику двох прямих у округлення або фаску.



- Група інструментів Доповнення. Перший інструмент групи дозволяє обрану ділянку елемента до крапок перетинання елемента з іншими елементами, другий інструмент продовжує два елементи до крапки їхнього з'єднання, третій інструмент продовжує обраний елемент до його перетинання з будь – яким елементом.



- Група інструментів Пропорційна зміна. Перший інструмент пропорційно збільшує або зменшує обраний елемент, другий інструмент викреслює «канал» щодо заданої кривої.



- Група інструментів Матриця, призначені для розмноження обраного елемента в площині прямокутника, або по окружності з заданим діаметром.



- Заливання, інструмент призначений для заштриховування обраної області по відповідному шаблону.



- Група інструментів Величини. Перший інструмент групи розраховує дистанцію між двома крапками, а також загальну між усіма крапками, другий інструмент розраховує площу обраного елемента або області, і третій інструмент розраховує сумарну довжину границь обраних елементів.



- Тип ліній, інструмент призначений для перетворення типу обраної лінії.



- Невидимі лінії, інструмент призначений для приховання або показу схованих ліній обраного креслення. Тобто він або зображує невидимі лінії штрихами, або ховає їх.



- Група інструментів Перетворення. Перший інструмент призначений для переносу обраних елементів креслення щодо якоїсь крапки, другий інструмент розвертає обраний елемент щодо будь – якої крапки, третій інструмент симетрично копіює обрані елементи щодо будь – якої прямої, четвертий – масштабує обрані елементи щодо довільної крапки, п'ятий інструмент – видаляє обрані елементи, шостий переміщає зміст обговореної частини і протягає геометрію, що частково накладається на обгороджену частину.



- Група інструментів Угруповання, дані інструменти перетворюють групу елементів креслення в один елемент, або навпаки, розгрупують елемент на декілька окремих.

1.2.3.2 Опис панелей середовища Solid Edge Part

Зовнішній вигляд панелі Меню програми Solid Edge Part представлений на рис. 1.10.

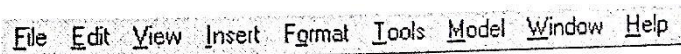


Рисунок 1.10 – Панель меню середовища Solid Edge Part

Дана панель у принципі аналогічна панелі меню програми Solid Edge Draft, тому тут будуть указані тільки відрізки, всі інші пункти мають ті ж самі призначення.

У меню View додаються інструменти, що дозволяють обертати модель, вибирати конкретні види. У меню Insert є тільки один пункт, що відповідає за вставку копії деталі в документ. У меню Format

зникає пункт призначений префіксам і суфіксам, і замість нього з'являється інший, через який можна настроїти режим перегляду моделі (застосовувати текстури, поміняти точки освітлення й ін.). У меню Model додаються два інструменти:

- Design Command, закриває середовище Simplify чи Flatten та повертає Вас у середовище Part чи Sheet Metal.

- Simplify Command, показує інструментну панель Simplify/Flat, за допомогою якої Ви можете створювати спрощені частини деталі.

При виборі інструмента, для якого необхідно задати ескіз у якій – небудь площині, програма Solid Edge Part переключається в режим двовимірного моделювання, і відповідним чином змінюється і панель інструментів. Але оскільки вона містить усі ті ж інструменти, що й у програмі Solid Edge Draft, то описувати їх тут немає потреби.

Зовнішній вигляд панелі Main представлений на рис. 1.11.



Рисунок 1.11 – Панель Main

Дана панель призначена для визначення виду, розміру, зафарбування моделі. Також на ній представлені стандартні інструменти виправлення, роботи з файлом документа. Майже всі інструменти, що представлені на ній, є загальними для всіх програм пакета, але оскільки у даній програмі вона найбільш повна, тому її опис буде наведено саме тут.

Розглянемо інструменти в порядку їх представлення:



- Новий документ, інструмент створює новий документ.



- Відкрити, інструмент відкриває раніше збережений документ.



- Зберегти, інструмент зберігає створений документ на диск.



- Друк, інструмент виводить створений документ на друк.



- Вирізувати, інструмент вирізує виділені об'єкти і поміщає їх у буфер обміну.



- Копіювати, інструмент копіює виділені об'єкти, і поміщає їх у буфер обміну.



- Вставити, інструмент вставляє об'єкти, що зберігаються в буфері обміну в документ.



- Зробити, інструмент викликає вікно, у яке можна записати список завдань які необхідно виконати.



- EdgeBar, допомагає Вам керувати і завершувати задачі дослідно-конструкторської роботи.



- Оновити, інструмент шукає файли зв'язані з поточним документом, і у випадку їхньої зміни, оновлює документ.



- Оновити всі зв'язки, модернізує складання, коли ви редагуєте частину в контексті складання.



- Зафарбування, інструмент, що перемикає режим перегляду моделі з прозорого в суцільний і навпаки.

- Інструмент що визначає якість відображення моделі на екрані. Його значення залежить від можливостей монітора і відео карти.



- Загострити, поліпшує якість графіки.



- Вид, інструмент, що дозволяє запам'ятати який – небудь вид моделі, і потім дає можливість повернутися до нього.



- Група інструментів Обертання, дозволяють обертати модель щодо довільних осей, крапки, чи вибрати будь – яку поверхню моделі в якості фронтальної.



- Стандартний вид, інструмент, що дозволяє вибрати будь який стандартний вид відображення моделі на екрані.



- Масштаб, інструмент, що збільшує обрану область до повно екранного представлення.



- Динамічний масштаб, інструмент, що дозволяє за допомогою миші динамічно змінювати відображення моделі.



- Показати все, інструмент, що масштабує модель так, щоб вона вся була показана на екрані.



- Положення, інструмент, що дозволяє пересувати модель.



- Довідка, інструмент, що викликає контекстно – залежну довідку.

Зовнішній вигляд панелі інструментів Features представлений на рис. 1.12.



Рисунок 1.12 - Панель інструментів Features

Ця панель інструментів призначена для створення тривимірної моделі деталі. Вона містить інструменти, що дозволяють створювати отвори, опуклості, ребра жорсткості й інші елементи.

Розглянемо інструменти цієї панелі в порядку їх представлення:



- Вибір, призначений для вибору елемента моделі для наступного його перетворення.



- Ескіз, дозволяє створити в будь – якій площині який – небудь графічний елемент , що далі буде використовуватися для побудови певного елемента моделі.



- Об'єм, інструмент призначений для створення будь – якого об'ємного елемента моделі по його перетину.



- Група інструментів Тіла. Перший інструмент дозволяє створювати тіла обертання, другий – труби довільного перетину щодо заданого шляху, третій – якесь тіло по заданих перетинах, четвертий, - створює спіралеобразні елементи довільного перетину на задану довжину, п'ятий-конструює виступ, що є нормальним до лицьової частини проєктованій замкнутої чи кривій ескізу.



- Отвір, інструмент призначений для створення в моделі отворів довільної конфігурації.



- Група інструментів Виріз. Перший інструмент створює виріз у формі тала обертання, другий – виріз довільного перетину по заданому шляху, третій – виріз по заданій групі перетинів, четвертий – спіралеобразний виріз, що є нормальним до лицьової частини проєктованій замкнутої чи кривій ескізу.



- Група інструментів Стандартні отвори, призначені для створення отворів круглого перетину на задану глибину під гвинт і подібні деталі.



- Додавання, інструмент додає матеріал до границь моделі, причому дає можливість додавати матеріал під якимсь заданим кутом.



- Скруглення і фаска, група інструментів, що дозволяє перетворити грані моделі в округлення або фаску.



- Матриця, інструмент призначений для розмноження якогось елемента моделі в площині прямокутника або по

окружності.



- Копіювання, група інструментів, призначена для дзеркального копіювання елементів моделі (інструмент 1) чи всієї моделі (інструмент 2) щодо якої – небудь площини.



- Ребра жорсткості, група інструментів, що дозволяє створювати ребра жорсткості по заданому профілю.



- Виступ, інструмент, призначений для створення виступу заданих розмірів на границі якої - небудь поверхні.



- Група інструментів Виріз, дозволяє вирізати із суцільного тривимірного об'єкта або цілком внутрішню частину, або обмежену якими – небудь границями.



- Координатна система, інструмент що дозволяє задати нову координатну систему.



- Група інструментів Площини, дозволяє створювати будь – які площини для завдання ескізів або для створення елементів моделі на основі трьох базових точок, або трьох площин методом зсуву й обертання.



- Видимість. При використанні даного інструмента з'являється діалогове вікно, у якому можна задати які об'єкти (поверхні, ескізи, координатні осі й ін.) відображати на екрані, а які ні.

Треба зазначити, що при виборі будь – якого інструмента в кожній із програм пакету, відповідно змінюється і контекстно – залежна панель інструментів. Таким чином, на екрані з'являється тільки ті інструменти, що необхідні для виконання якоїсь конкретної дії. Наприклад, при використанні інструмента креслення прямої лінії, контекстно – залежна панель інструментів приймає вид, представлений на рисунку 1.13, а якщо вибрати інструмент

постановка розмірів між елементами, та контекстно – залежна панель інструментів приймає вид, показаний на рисунку 1.14.

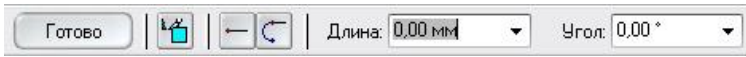


Рисунок 1.13 - Контекстно – залежна панель інструментів креслення прямої лінії



Рисунок 1.14 - Контекстно – залежна панель для інструмент постановка розмірів між елементами

1.3 Завдання на виконання лабораторної роботи

- 1.Завантажити програму Solid Edge Part.
- 2.Вивчити панель інструментів та меню модуля Part.
- 3.Завантажити програму Solid Edge Draft.
- 4.Вивчити панель інструментів та меню модуля Draft.
- 5.Оформити звіт до лабораторної роботи.

1.4 Контрольні запитання

- 1.Функціональні можливості САПР Solid Edge.
- 2.Основи побудови інтерфейсу.
- 3.Призначення панелі середовища Solid Edge Part.
- 4.Призначення панелі середовища Solid Edge Draft.

1.5 Зміст звіту

- 1.Мета лабораторної роботи.
- 2.Стислі теоретичні відомості.
- 3.Висновки по роботі.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ОБ'ЄКТА ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ SOLID EDGE PART

2.1 Мета роботи

Ознайомитися із середовищем «Solid Edge: Деталь» і різними прийомами моделювання, такими як:

- побудова профілів;
- побудова конструктивних елементів;
- зміна конструктивних елементів.

У процесі роботи ви побудуєте 3-D модель ковша.

2.2 Основні теоретичні відомості

Існує декілька основних методів формування твердо тільної моделі. Відомо, що будь – яке тіло складається з примітивів, тобто простих елементів: паралелепіпедів, циліндрів, конусів, пірамід, еліпсоїдів і т.д. Усі примітиви , які складають модель, зв'язані між собою геометричними відносинами (розташовані на певній відстані один від другого або стикаються поверхнями, є рівнобіжними або концентричними) і мулевими зв'язками – додавання, віднімання , перетинання. Самі ж примітиви будуються переміщенням утворюючої лінії уздовж направляючих. Наприклад: усі тіла обертання можуть бути отримані обертанням утворюючої лінії навколо осі; паралелепіпеди, призми можуть бути отримані переміщенням якогось замкнутого контуру уздовж направляючої (осі). Той самий примітив може бути отриманий різними способами, у залежності від того, що ми визначимо в якості утворюючої і направляючої. Складні тіла довільної форми можуть бути отримані сукупністю переміщень декількох утворюючих по декільком направляючим.

Середовище моделювання деталей Solid Edge дозволяє створювати тривимірні твердо тільні моделі з використанням базових конструктивних елементів. Процес моделювання деталі починається з найпростішого вихідного тіла, наприклад, паралелепіпеда чи циліндра, який потім трансформується в модель деталі методом видалення і додавання матеріалу. Як конструктивні елементи використовуються виступи і вирізи (створюються проектуванням,

обертанням, по набору перетинів, по направляючим, спіральні), а також отворів, стінка, тонкостінне тіло, округлення, додавання ухилу і фаски.

Перший крок побудови будь – якого елемента – це вибір відповідної команди. Потім програма проведе через весь процес, показуючи, якого типу інформацію необхідно вводити на кожному кроці.

Більшість конструктивних елементів створюються на основі профілів. Такі елементи асоціативно зв'язані зі своїми профілями. Якщо змінюється форма профілю, то автоматично змінюється і форма конструктивного елемента деталі. Можна або створювати новий профіль у процесі побудови, або вибирати профіль з існуючих ескізів.

2.3 Методика виконання лабораторної роботи

2.3.1 Створення профілю. Підготовка до створення базового тіла



- Виберіть команду «Protrusion». На панелі інструментів «Features».



Рисунок 2.1 – Стрічкове меню команди «Protrusion» на першому етапі.

Вибуріть площину профілю. Площина профілю – це плоска поверхня, на якій розташовується профіль. Коли площина буде вибрана, Solid Edge і відкриє вікно, що лежить в обраній Вами площині. У той же час змінюються усі меню і значки. Кнопки команд побудови твердого тіла зникають, і замість них з'являються кнопки команд плоских побудов. Коли побудова профілю буде закінчена, Solid Edge повернеться до попереднього вікна і змінить меню і значки, знову показавши команди просторових побудов.

2.3.2 Створення тривимірної моделі основи побудованого профілю



Рисунок 2.2 – Стрічкове меню команди «Protrusion» на другому етапі.

Стрічкове меню команди «Protrusion» (рис. 2.2) вказує, що наступним кроком побудови тіла стане проектування плоского профілю для побудови твердого тіла. Тепер виконайте проектування профілю. У стрічковому меню команди «Protrusion» у полі «Distance» введіть 200. Це відстань проектування профілю.

Натисніть кнопку «Finish» у стрічковому меню. Базове тіло побудовано. Відобразіть всю модель. У меню «View» виберіть пункт «Fit». Модель буде показана на все вікно.

2.3.3 Скруглення ребер базового тіла



У панелі інструментів «Featers» виберіть команду «Round» з меню що розкривається. У стрічковому меню команди «Round» встановіть режим вибору «Edge/Corner» (рис. 2.3).

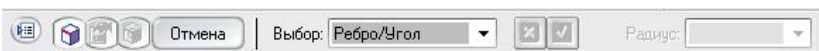


Рисунок 2.3 – Стрічкове меню команди «Round»

Цей режим дозволяє скругляти ребра і кути. Ви використовуєте команду «Round» для скруглення двох ребер.

2.3.4 Побудова тонкостінного тіла



Створюється базове тіло задає зовнішню форму деталі. Зараз буде створена внутрішня геометрія. Для побудови

використовується команда «Thin Wall». У панелі інструментів «Features» виберіть команду «Thin Wall» з меню, що розкривається. У поле «Common thickness» стрічкового меню введіть 5 і натисніть клавішу Enter (рис. 2.4).



Рисунок 2.4 – Стрічкове меню команди «Thin Wall»

2.3.5 Побудова ребра жорсткості у внутрішній порожнині



Зараз буде побудоване ребро жорсткості у внутрішній порожнині. У панелі інструментів «Features» виберіть команду «Rib» з меню, що розкривається.



Рисунок 2.5 – Стрічкове меню команди «Rib»

2.3.6 Створення дзеркального відображення ребра жорсткості

Можна створити друге ребро жорсткості, використовуючи метод дзеркального відображення першого.



У панелі інструментів «Features» оберіть команду «Mirror Copy Feature» з меню що розкривається .



Рисунок 2.6 – Стрічкове меню команди «Mirror Copy Feature»

Натисніть кнопку «Finish» і подивіться, що вийшло. Збережіть деталь. У панелі інструментів «Main» натисніть кнопку «Shade». Зображення деталі зафарбовано (рис. 2.7). У панелі інструментів «Main» натисніть кнопку «Save».

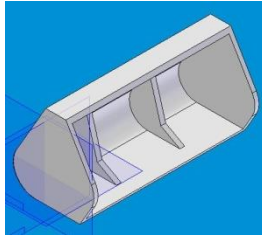


Рисунок 2.7 - Результат роботи.

2.4 Завдання на виконання лабораторної роботи

- 1.Ознайомтесь з теоретичними відомостями.
- 2.Завантажити програму Solid Edge Part.
- 3.Побудувати тривимірну модель ковша згідно з наведеною в розділі 2 методикою.
- 4.Оформити звіт до лабораторної роботи.

2.5 Контрольні запитання

- 1.Що таке примітиви та як вони будуються?
- 2.Що використовується як конструктивні елементи?
- 3.Що таке профіль, та як він будується?
- 4.Що відбувається з асоціативно пов'язаними елементами при зміні форм їх профілю?
- 5.Основні етапи процесу просторового моделювання деталі ковша.
- 6.У чому сутність булевих операцій?

2.6 Зміст звіту

- 1.Мета лабораторної роботи.
- 2.Стислі теоретичні відомості.
- 3.Схема алгоритмі методики створення тривимірної моделі ковша.
- 4.Ескіз побудованої тривимірної моделі.
- 5.Висновки по роботі.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3 СТВОРЕННЯ МАСИВІВ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

3.1 Мета роботи

Вивчити інформаційну технологію та типові методи створення масивів конструктивних елементів. У процесі роботи будуть показані деякі операції і базові прийоми роботи з програмою Solid Edge.

3.2 Основні теоретичні відомості

Масиви елементів будується копіюванням батьківського елемента і розміщення копії у виді прямокутного, кругового чи дзеркального масиву. Копії асоціативно зв'язані з батьківським елементом. При зміні чи розміру форми батьківського елемента змінюються і всі копії. Прямо змінити копії не можна.

Батьківський набір елементів масиву може включати кілька конструктивних елементів, наприклад, отвір з фаскою у верхній частині. Елементи обробки повинні бути включені в масив разом зі своїми батьківськими елементами.

Батьківський об'єкт враховується при підрахунку числа копії у масиві. Наприклад, прямокутний масив отвір 3 x 4 буде містити вихідний отвір і 11 копій.

3.3 Методика виконання лабораторної роботи

3.3.1 Створення прямокутного масиву



У панелі інструментів «Операції» виберіть команду «Масив». Команда «Масив» дозволяє створювати прямокутні і кругові масиви.



У панелі інструментів «Побудови» виберіть команду «Прямокутний масив». У стрічковому меню введіть наступні параметри: X – 2, Y – 2, ширина 200, висота 360. Щоб визначити базову крапку масиву, виберіть центр отвору.



У стрічковому меню натисніть кнопку «Складний масив». Завершіть створення прямокутного масиву. У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish».

3.3.2 Створення масиву кругових елементів



У панелі інструментів «Побудови» виберіть команду «Круговий масив». Курсором миші вкажіть крапку, де повинний розташуватися центр чи окружність дуги, на якій будуть розташовуватися елементи масиву.

Укажіть крапку початку масиву.

Використовуйте поля стрічкового меню – команди для створення інших елементів кругового масиву, такий як кількість елементів, радіус профілю масиву, вид заповнення і т.д.

Завершіть створення масиву. У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish».



Зафарбуйте модель. У панелі інструментів «Main» оберіть команду «Shade».

Збережіть документ. У панелі інструментів «Main» оберіть команду



«Save» (рис. 2.1).

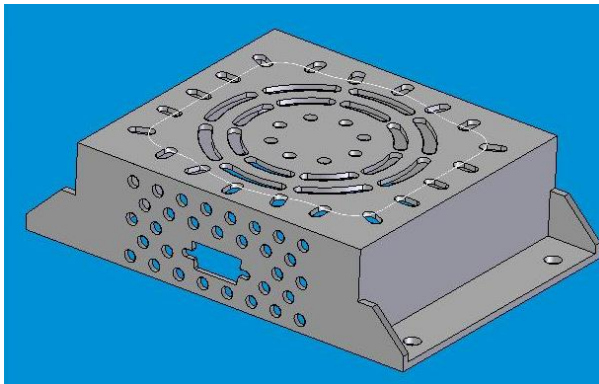


Рисунок 3.1 - Результат роботи

3.4 Завдання на виконання лабораторної роботи

- 1 Ознайомитись з теоретичними відомостями.
- 2 Завантажити програму Solid Edge Part.
- 3 Побудувати масиви конструктивних елементів твердо тільної моделі згідно з наведеною в розділі 2.

4 Оформити звіт до лабораторної роботи.

3.5 Контрольні запитання

1 Що таке батьківський елемент?

2 Що використовується як конструктивні елементи?

3 Як будується масив елементів?

4 Що відбувається з асоціативно пов'язаними елементами?

5 Основні етапи процеси створення масивів конструктивних елементів.

3.6 Зміст звіту

1 Мета лабораторної роботи.

2 Стислі теоретичні відомості.

3 Схема алгоритму методики створення масивів конструктивних елементів.

4 Ескіз побудованої тривимірної моделі.

5 Висновки по роботі.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ МОДЕЛІ ШТАМПОВАНОЇ ДЕТАЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕСКІЗУ.

4.1 Мета роботи

Вивчити інформаційну технологію створення штампованої детальності за допомогою ескізу. У процесі роботи будуть показані деякі операції і базові прийоми роботи з програмою Solid Edge. Результатом виконання роботи буде тривимірна модель штампованої деталі.

4.2 Основні теоретичні відомості

При моделюванні деталей за допомогою програми Solid Edge важливу роль грає використання ескізів. За допомогою ескізів можна установити функціональні залежності між елементами деталі е до початку її моделювання. Ескіз створюється за допомогою команди «Sketch» на будь – який базовій площині, після чого він використовується як основа для створення профілів елементів.

Створення попереднього ескізу деталі має ряд переваг:

- можливість створення декількох профілів на одній базовій площині;
- можливість завдання зв'язку між профілями, що знаходяться на різних площинах;
- можливість створення профілів без обов'язкового створення по них елементів деталі;

При створенні елементів деталей ескізів можна використовувати двома способами:

- безпосередньо, як готовий профіль. Якщо при побудові деталі чи конструктивного елемента надалі профіль змінювати не буде потрібно, то, такий профіль, можна використовувати один або декілька ескізів. Для вибору ескізу використовуйте команду «Select from Sketch» зі стрічкового меню. Можна вибрати відразу кілька ескізів. Після завершення вибору профілів виконайте команду «Асерт». Всі обрані профілі будуть перевірені на придатність для даного типу побудови. Наприклад, при побудові виступу профіль повинен бути замкнутим. При виборі хоча б одного незамкнутого

профілю буде видане повідомлення про помилку. Відмініть виділення командою «Cancel» і повторіть виділення. Тіло, побудоване на основі ескізу, буде зв'язане з ним. При зміні ескізу тіло, зв'язане з ескізом, також буде змінено;

-непрямо. Якщо профіль ескізу не може бути використаний для побудови об'єкта в тому вигляді, у якому він існує, його можна змінити, попередньо скопіювавши в поточний профіль за допомогою команди «Include». Для цього виберіть у стрічковому меню команду «Draw», задайте базову площину. Коли відкриється вікно побудови профілю, укажіть необхідні елементи ескізу для копіювання. Після копіювання елементів ескізу можна використовувати команди побудов для створення необхідного профілю. Можна також накласти зв'язки на цей профіль, включаючи й елементи з ескізу. Елементи скопійовані з ескізу, зв'язані з ним і при зміні вихідного ескізу також зміняться.

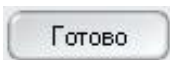
4.3 Методика виконання лабораторної роботи

4.3.1 Створення ескізу штампованої деталі



На панелі інструментів «Features» оберіть команду «Sketch». У більшості випадків побудова ескізу схожа на побудову профілю.

Завершіть побудову профілю ескізу. Точні розміри ескізу не важливі. Якщо необхідно, то можна проставити розміри, зробивши ескіз більш точним. У цій роботі досить, щоб ескіз був приблизно схожий.



У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish». Завершіть побудову ескізу.

4.3.2 Створення виступу на основі ескізу



Створіть виступ. У панелі інструментів «Features» оберіть команду «Protrusion». Далі оберіть профіль з ескізу як основу для побудови виступу.



У стрічковому меню натисніть кнопку «Select From Sketch». Переміщайте курсор по ескізу. Помітьте, що кожен замкнутий профіль на екрані підсвічується окремо. Пізніше, коли

оберете профіль, система перевірить, щоб профілі не перетиналися. Помістіть курсор на зовнішній прямокутник, клікніть лівою кнопкою миші.

Завершіть створення виступу. У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish». Виступ побудований. Помітьте, що площину профілю не визначали. Профіль був спроектований від площини ескізу на задану відстань.

4.3.3 Створення вирізу на основі ескізу



Створіть виріз. У панелі інструментів «Features» оберіть команду «Cutout». Необхідно обрати лінію на ескізі, що буде використана, як границя вирізу. Оберіть профіль. У стрічковому меню натисніть кнопку «Select From Sketch». Переміщуйте курсор по ескізу і зверніть увагу, що можна обрати як замкнений, так і незамкнений профіль. (Для побудови вихідного тіла можна обирати тільки замкнені профілі.).

Визначте глибину вирізу. У стрічковому меню режим «Finite Extent» повинен бути активний за замовчуванням. Якщо ні, включіть цей режим. У стрічковому меню в поле «Distance» введіть 30. Помістіть курсор нижче профілю і клікніть лівою кнопкою миші. Завершіть створення вирізу. У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish».

4.3.4 Створення другого виступу на основі ескізу

Створіть виступ. У панелі інструментів «Features» оберіть команду «Protrusion». Буде побудований виступ від поверхні вирізу, яка була тільки що зроблена. Буде побудовано профіль виступу шляхом включення в нього елементів ескізу.

Помітьте, що в стрічковому меню режим «Draw» активний за замовчуванням. У даному випадку Ви побудуєте профіль і визначите його площину, а не будете використовувати геометрію ескізу.

Визначте відстань виступу. У стрічковому меню повинен бути включений режим «Finite Extent». Якщо це не так, включіть його. У стрічковому меню в поле «Distance» введіть 20. Помістіть курсор вище ескізу. Завершіть створення виступу. У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish».

4.3.5 Додавання ухилу



Додайте ухил. У панелі інструментів «Features» оберіть команду «Add Draft». Буде додано ухил 3 градуси з боків деталі. Визначте базову площину ухилу.

Оберіть грані для нахилу. У діалоговому вікні встановіть режим вибору «Loor». Використайте інструмент «Швидкий вибір» для вибору бічних граней деталі. Задайте кут нахилу. У стрічковому меню в полі «Draft» введіть 3. У стрічковому меню натисніть кнопку «Асепт». Оберіть напрямок ухилу. У стрічковому меню натисніть кнопку «Next». Помістіть курсор так, щоб кут нахилу йшов усередину від ребра базової площини ухилу.

Лінія напрямку ухилу може розташовуватися на іншому ребрі. Завершіть створення ухилу. У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish».

4.3.6 Скруглення ребер моделі



Скругліть ребра. У панелі інструментів «Features» оберіть кнопку «Round» з меню, що розкривається. Буде скруглено ребра верхньої грані деталі. Оберіть ребра для скруглення. У стрічковому меню встановіть режим вибору «Face», потім оберіть дві верхні поверхні деталі. Поки що не натискайте кнопки «Асепт». Необхідно ще визначити ребра для округлення. У стрічковому меню змініть режим вибору на «Edge/Corner». Оберіть кутові ребра.

Визначте радіус скруглення. У стрічковому меню в полі «Radius» введіть 3. У стрічковому меню натисніть «Асепт». У стрічковому меню натисніть кнопку «Preview». Завершіть створення округлення. У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish».

4.3.7 Створення тонкостінного тіла



У панелі інструментів «Features» оберіть команду «Thin Wall». Буде видалено матеріал у середині деталі, залишивши відкритою нижню поверхню і тонку стінку. Задайте загальну товщину стінки. У стрічковому меню в поле «Common Thickness»

уведіть 2 і натисніть Enter. Оберіть відкриту грань. За допомогою інструмента «Швидкий вибір» оберіть грань деталі.

Завершіть створення тонкостінного тіла. У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish».

4.3.8 Створення вирізу



Створіть виріз. У панелі інструментів «Features» оберіть команду «Cutout». Буде створено виріз, вибравши кілька профілів з ескізу. Оберіть профіль. У стрічковому меню натисніть кнопку «Select From Sketch». Оберіть замкнуті профілі. Підтвердьте вибір. У стрічковому меню натисніть «Асерт».



Визначте глибину вирізу. У стрічковому меню оберіть режим «Through All». Помістіть курсор нижче ескізу, щоб виріз виконувався вниз, і клікніть лівою кнопкою миші. Завершіть створення вирізу. У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish».

4.3.9 Створення іншого вирізу

Створіть виріз. У панелі інструментів «Features» Оберіть Команду «Cutout». Буде створено виріз, на основі профілю з ескізу. Оскільки виріз буде будуватися з відкритого профілю, буде потрібно виконати на один крок більше, ніж колись. Оберіть профіль. У стрічковому меню натисніть кнопку «Select From Sketch». Помістіть курсор на відкритий профіль праворуч на ескізі.

Коли профіль підсвітиться, оберіть його. Підтвердьте вибір. У стрічковому меню натисніть «Асерт». Визначте напрямок видалення матеріалу. Помістіть курсор так, щоб стрілка мала напрямок і клікніть мишею.



Визначте глибину вирізу. У стрічковому меню в полі «Distance» введіть 20. Помістіть курсор нижче ескізу, щоб виріз вироблявся усередину, і клікніть лівою кнопкою миші. Завершіть створення вирізу. У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish».



Зафарбуйте модель. У панелі інструментів «Main» оберіть команду «Shade». Збережіть документ. У панелі інструментів «Main» обери́ть команду  «Save» (рис. 4.1).

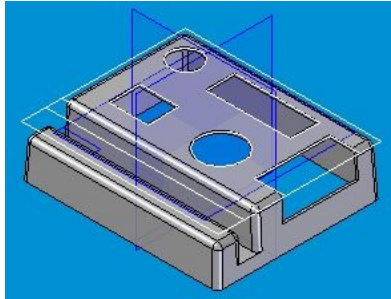


Рисунок 4.1 – Результат роботи

4.4 Завдання на виконання лабораторної роботи

- 1 Ознайомитись з теоретичними відомостями.
- 2 Завантажити програму Solid Edge Part.
- 3 Побудувати тривимірну модель штампування деталі згідно з методикою наведеною в розділі 2.
- 4 Оформити звіт до лабораторної роботи.

4.5 Контрольні запитання

- 1 Для чого використовується ескіз?
- 2 Які переваги дає створення попереднього ескізу деталі?
- 3 Як можна використовувати ескіз?
- 4 Які команди використовуються для побудови та для вибору ескізу?
- 5 Що можна установити за допомогою ескізів?
- 6 Які можливості надає інструмент «Feather Path Finder»/
- 7 Основні етапи побудови тривимірної моделі штампованої деталі на основі ескізу.

4.6 Зміст звіту

- 1 Мета лабораторної роботи.
- 2 Стислі теоретичні відомості.
- 3 Схема алгоритму методики створення тривимірної моделі штампованої деталі.
- 4 Ескіз побудованої тривимірної моделі.
- 5 Висновки по роботі.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ТОЧНОЇ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОФІЛЮ.

5.1 Мета роботи

Вивчити основні прийоми моделювання:

- використання засобів точного введення;
- оброзмірювання елементів профілів;
- побудова тіл обертання, отворів та округлень.

Результатом виконання роботи буде 3-D модель вилки.

5.2 Основні теоретичні відомості

Проектування тіл обертання за допомогою програми Solid Edge можна виконувати використовуючи профілі або ескізи. Єдиною тонкістю є те, що профіль тіла обертання повинен бути обов'язково замкнутим, та при створенні профілю необхідно створити і вісь обертання.

При створенні точних 3-D моделей можна скористатися засобом «SketchPoint» - це інструмент, що допомагає здійснювати побудови елементів щодо заданої точки на площині. «SketchPoint» використовується в командах побудови елементів, а також разом з інструментами «IntelleSketch» і «Select Tool». Щоб задіяти «SketchPoint», виберіть пункт «SketchPoint» у меню «Tools».

«SketchPoint» надає засоби координатних побудов. Координати X і Y відраховуються від заданої базової точки. Щоб встановити чи змінити положення бази точного введення, натисніть кнопку «Reposition Target» у стрічковому меню і вкажіть мишею її положення на аркуші.

Під час руху курсору, «SketchPoint» динамічно показує горизонтальний і вертикальний зсув курсору від бази. Напрямок осей X і Y показується допоміжними лініями.

5.3 Методика виконання лабораторної роботи

5.3.1 Створення базового тіла



У панелі інструментів «Featers» виберіть команду «Protrusion». Перемістіть курсор на ребро площини. Коли вона підсвітиться, клікніть мишею. Коли площина буде обрана, зміниться

меню і панелі інструментів, показуючи, що середовище «Part» змінилося середовищем «Protrusion». Профіль базового тіла буде будуватись в тільки що обраній площині.

5.3.2 Створення колового вирізу



У панелі інструментів «Features» виберіть команду «Revolved Cutout» з меню, що розкривається. Виберіть базову площину. Вона буде використовуватись для побудови профілю вирізу. Буде побудовано профіль у цій площині і потім обертанням профілю буде побудовано кінцевий вал у правій частині деталі. Активізація засобу точного введення. У меню «Tools» виберіть команду «SketchPoint». З'явиться панель інструментів точного введення (рис. 5.1).



Рисунок 5.1 – Панель інструментів SketchPoint.

Цей засіб дозволяє будувати, переміщати і редагувати елементи профілю з абсолютною точністю. Точне введення може використовуватись при побудові будь-яких елементів разом з командами побудови і редагування. Цей засіб працює разом з IntelliSketch і командою вибору. Він буде використовуватись разом з командою «Line» для точного розташування елементів профілю.



Для розміщення бази точного введення у панелі інструментів точного введення натисніть кнопку «Reposition Target».



Для створення осі обертання завершення побудови профілю у панелі інструментів «Draw» виберіть команду «Axis Of Revolution» і потім виберіть горизонтальну лінію.

У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish». Виберіть сторону для видалення матеріалу. На профілі з'явиться червона стрілка. Якщо курсор перемістити знизу від профілю, то стрілка буде указувати нагору. Ця стрілка показує, з якого боку від профілю буде вилучений матеріал. Помістіть курсор так, щоб стрілка показувала нагору і клікніть мишкою.



Для обертання профілю у стрічковому меню натисніть кнопку

«Revolve 360». Solid Edge побудує і покаже коловий виріз. Якщо Ви задоволені побудовою, у стрічковому меню натисніть кнопку «Finish». Якщо щось не так, то можна використовувати кнопки стрічкового меню для редагування кожного з кроків цієї команди:



- можна вибрати іншу площину профілю або побудувати профіль заново;



- можна вказати інший бік для видалення матеріалу;



- можна вказати інший кут для виконання колового вирізу.

5.3.3 Створення іншого вирізу



У панелі інструментів «Features» виберіть команду «Cutout». Виберіть площину профілю. Виберіть поверхню зверху моделі.

5.3.4 Створення бобишки

Побудова виступу. У панелі інструментів «Features» виберіть команду «Protrusion». Буде використана ця команда для побудови профілю виступу. Перемістіть курсор на площину в передній частині моделі. Коли вона підсвітиться, клікніть мишкою.



У панелі інструментів «Features» виберіть команду «Circle By Center» з меню, що розкривається. Помістіть курсор на дугу. Не вказуйте поки центр нової окружності. Ви розмістите цю окружність за допомогою IntelliSketch, щоб установити зв'язок між існуючою дугою і новою окружністю. Після того, як підсвітили дугу, IntelliSketch буде використовувати її характерні точки при пошуку і накладенні зв'язків. Команда «Circle By Center» продовжує працювати. Помістіть курсор у її центр. Коли з'явиться значок, який вказує, що центр окружності збігається з центром існуючої дуги, клікніть мишкою. У стрічковому меню введіть 75 мм як діаметр окружності в поле «Diameter» і натисніть клавішу Enter.

У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish». Вказівка висоти бобишки. У стрічковому меню виберіть режим «Finite Extent». У стрічковому меню в поле «Distance» введіть 13 мм. Потім пересуньте

курсор вліво за грань деталі і клікніть мишкою. Натисніть команду «Finish».

5.3.5 Створення дзеркального відображення бобишки

У панелі інструментів «Features» виберіть команду «Mirror Сору» з меню, що розкривається. Ця команда буде використана для дзеркального відображення і копіювання бобики, яка була тільки що побудована, з одного боку вилки, на інший її бік. У стрічковому меню натисніть кнопку «Smart». Виберіть тільки що побудовану вами бобику. У стрічковому меню натисніть кнопку «Асерт». Це говорить системі про те, що вибір елементів для копіювання закінчено.

Вибір площини дзеркального відображення. Виберіть базову площину. Бобика буде симетрично скопійована щодо цієї площини. У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish».

5.3.6 Побудова отвору



Далі ви побудуєте отвір крізь оба боки вилки. У панелі інструментів «Features» виберіть команду «Hole» з меню, що розкривається. Виберіть базову площину.



Завдайте тип отвору і його діаметр. У панелі інструментів «Draw» команда «Hole Circle» активна за замовчуванням. У стрічковому меню натисніть кнопку «Hole



Options». Установіть в діалоговому вікні «Hole Options» наступні значення (рис. 2.2): в полі «Type» виберіть «Sample»; в поле «Diameter» введіть 24мм; «Extents» установіть в «Through All».

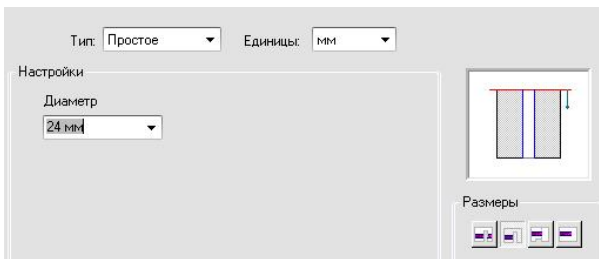


Рисунок 5.2 – Діалогове вікно «Hole Options»

Натисніть кнопку Ok. Помістіть курсор на окружність бобишки і, коли вона підсвітиться, перемістіть курсор у центр окружності до появи відповідного значка. Коли з'явиться значок , який вказує, що знайдено центр окружності, клікніть мишкою для розміщення отвору.

У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish». Вказівка напрямку побудови отвору. Стрілки на профілі вказують напрямок отвору. Помістіть курсор так, щоб стрілки були з двох боків профілю і клікніть мишкою.

Натисніть кнопку «Finish» у стрічковому меню завершення побудови отвору.

5.3.7 Скруглення ребер



У панелі інструментів «Features» натисніть кнопку «Round» з меню, що розкривається. У стрічковому меню в полі «Select» установити режим «Edge/Corner». Вибуріть мишею чотири ребра. У стрічковому меню вкажіть радіус округлення в полі «Radius», рівний 10 мм і натисніть клавішу Enter чи кнопку «Accept». Щоб завершити побудову, натисніть кнопку «Finish».



У головній панелі інструментів виберіть команду «Shade» для реалістичного відображення моделі (рис. 5.3).

У панелі інструментів «Main» виберіть команду «Save».

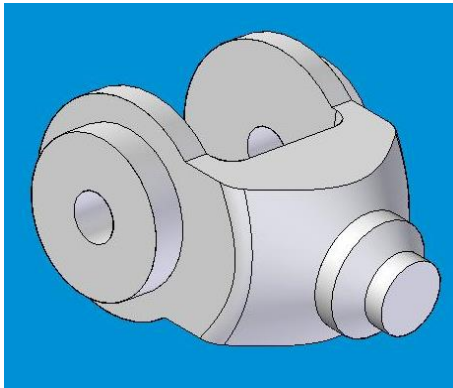


Рисунок 5.3 – Результат роботи

5.4 Завдання на виконання лабораторної роботи

- 1 Ознайомитись з теоретичними відомостями.
- 2 Завантажити програму Solid Edge Part
- 3 Побудувати тривимірну моделі вилки згідно з методикою наведеною в розділі 2.
- 4 оформити звіт до лабораторної роботи.

5.5 Контрольні запитання

- 1 Особливості проектування тіл обертання за допомогою профілів.
- 2 Що таке точна модель?
- 3 Для чого використовується інструмент «SketchPoint»?
- 4 Що показує інструмент «SketchPoint»?
- 5 Як встановлюється база точного введення?
- 6 Основні етапи створення тривимірної моделі вилки.

5.6 Зміст звіту

- 1 Мета лабораторної роботи.
- 2 Стислі теоретичні відомості.
- 3 Схема алгоритму методики створення тривимірної моделі вилки.
- 4 Ескіз побудованої тривимірної моделі.
- 5 Висновки по роботі.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ОБ'ЄКТА ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ SOLID EDGE PART

6.1 Мета роботи

Ознайомитися із середовищем «Solid Edge: Деталь» і різними прийомами моделювання, такими як:

- побудова профілів;
- побудова конструктивних елементів;
- використання засобів точного введення;
- оброзмірювання елементів профілів;
- побудова тіл обертання, отворів та округлень;
- зміна конструктивних елементів.

У процесі роботи ви побудуєте 3-D модель.

6.2 Основні теоретичні відомості

Середовище моделювання деталей Solid Edge дозволяє створювати тривимірні твердо тільні моделі з використанням базових конструктивних елементів. Процес моделювання деталі починається з найпростішого вихідного тіла, наприклад, паралелепіпеда чи циліндра, який потім трансформується в модель деталі методом видалення і додавання матеріалу. Як конструктивні елементи використовуються виступи і вирізи (створюються проектуванням, обертанням, по набору перетинів, по направляючим, спіральні), а також отворів, стінка, тонкостінне тіло, округлення, додавання ухилу і фаски.

Перший крок побудови будь – якого елемента – це вибір відповідної команди. Потім програма проведе через весь процес, показуючи, якого типу інформацію необхідно вводити на кожному кроці.

Більшість конструктивних елементів створюються на основі профілів. Такі елементи асоціативно зв'язані зі своїми профілями. Якщо змінюється форма профілю, то автоматично змінюється і форма конструктивного елемента деталі. Можна або створювати новий профіль у процесі побудови, або вибирати профіль з існуючих ескізів.

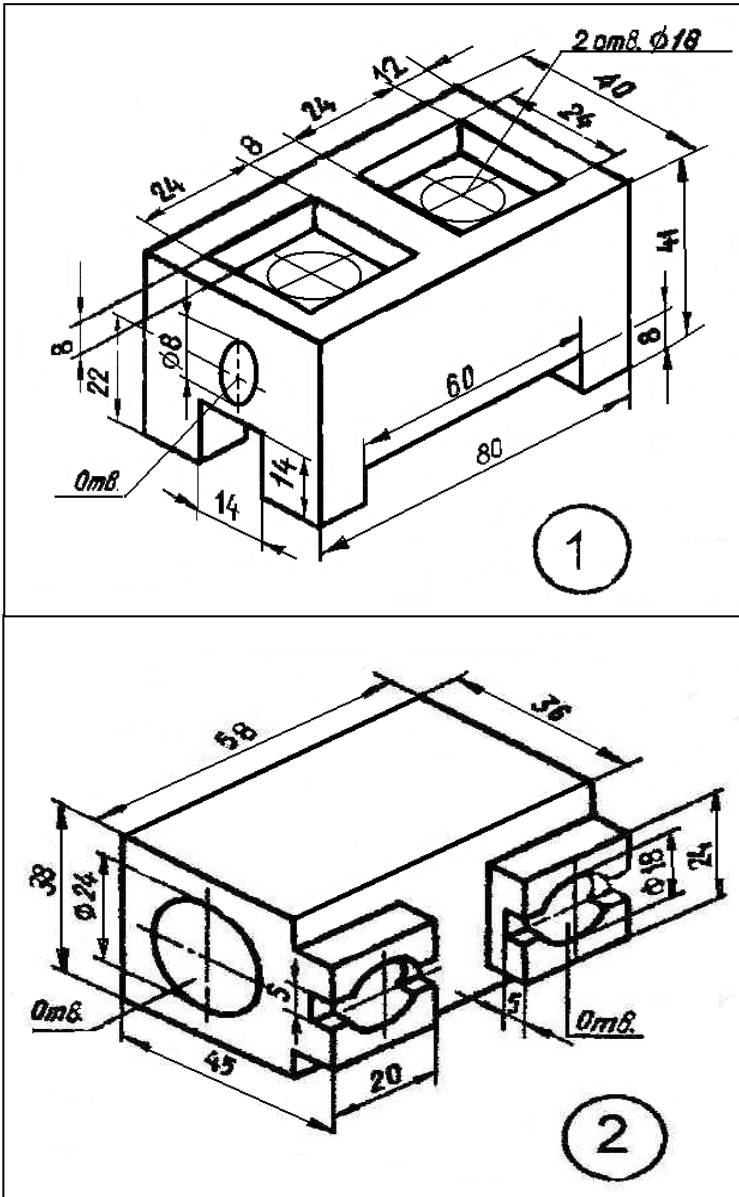
6.3 Завдання на виконання лабораторної роботи

- 1 Ознайомитись з теоретичними відомостями.

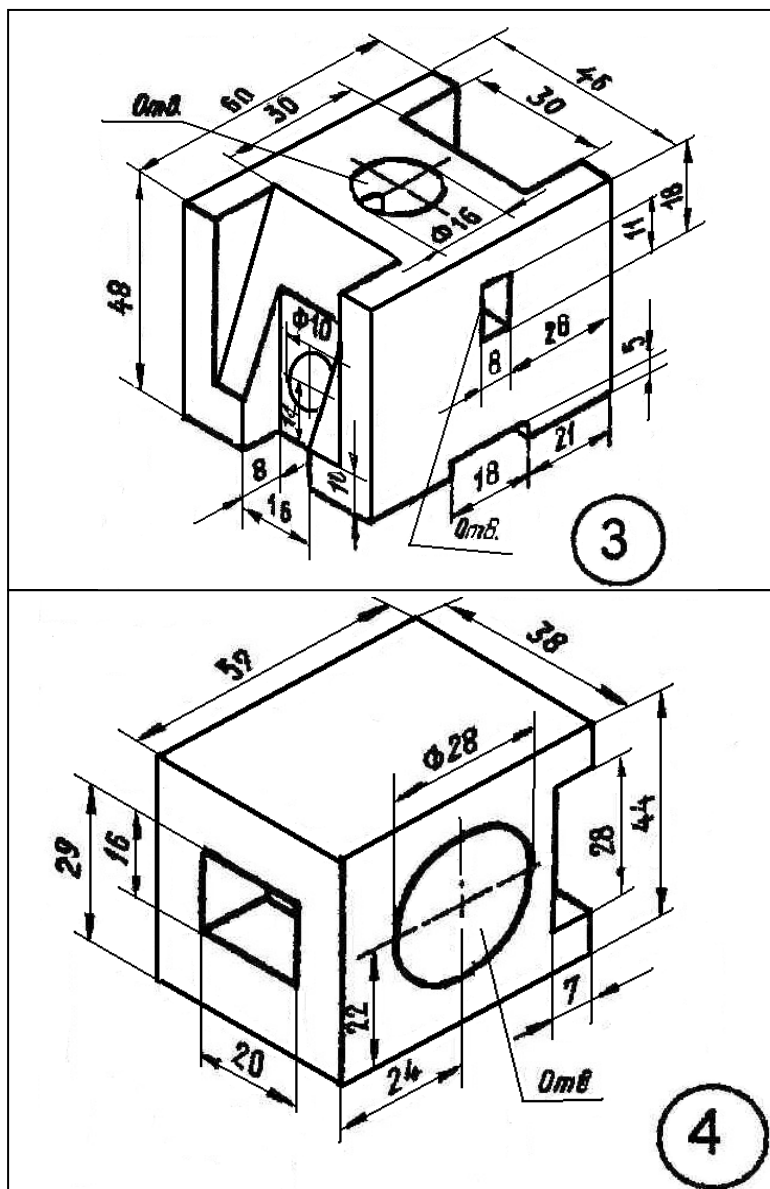
2 Завантажити програму Solid Edge Part.

3 Побудувати 3-D модель деталі згідно варіанту завдання наведеному у таблиці 6.1.

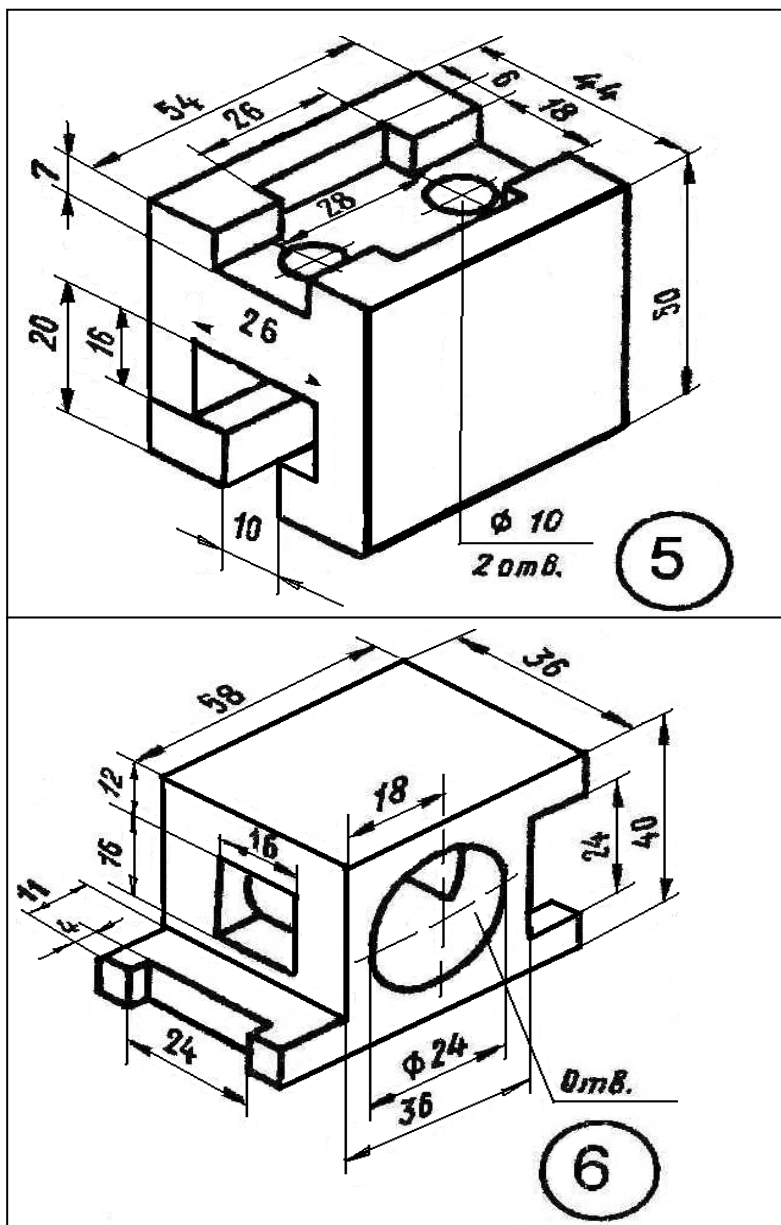
Таблиця 6.1 - Варіанти завдань



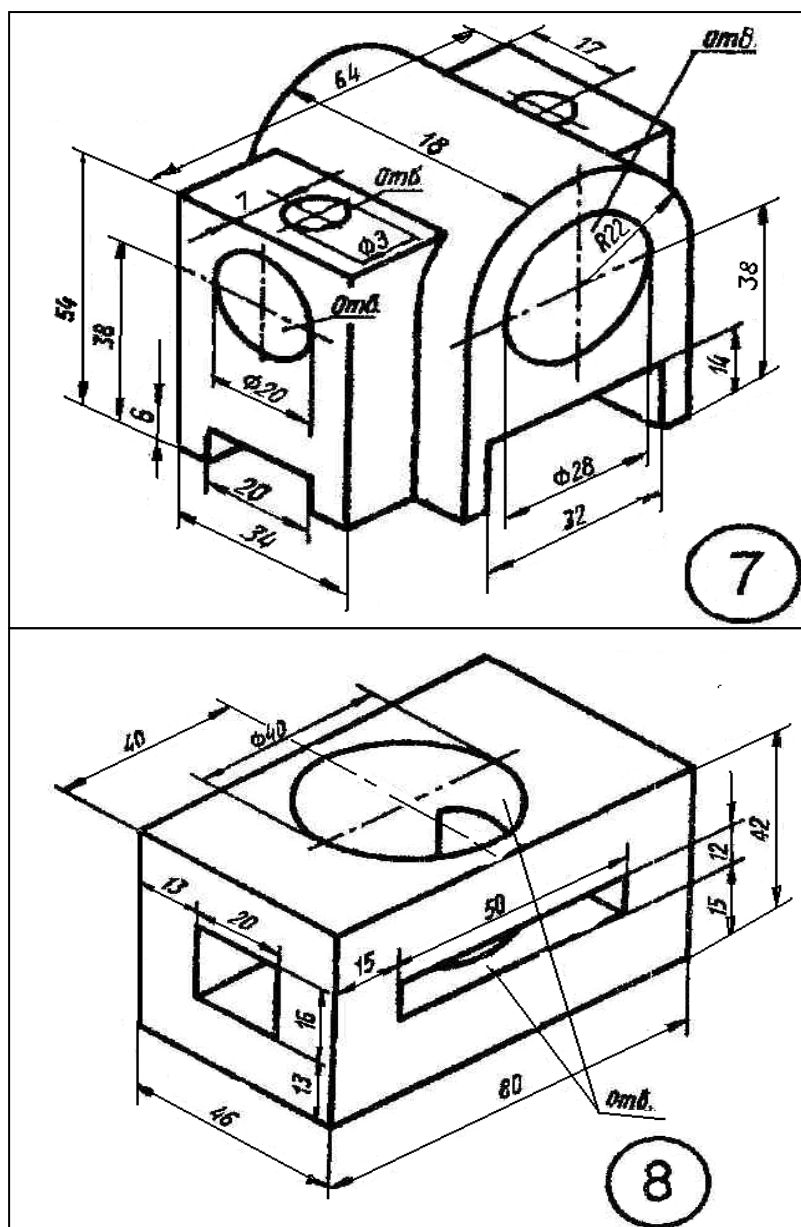
Продолжение таблицы 6.1



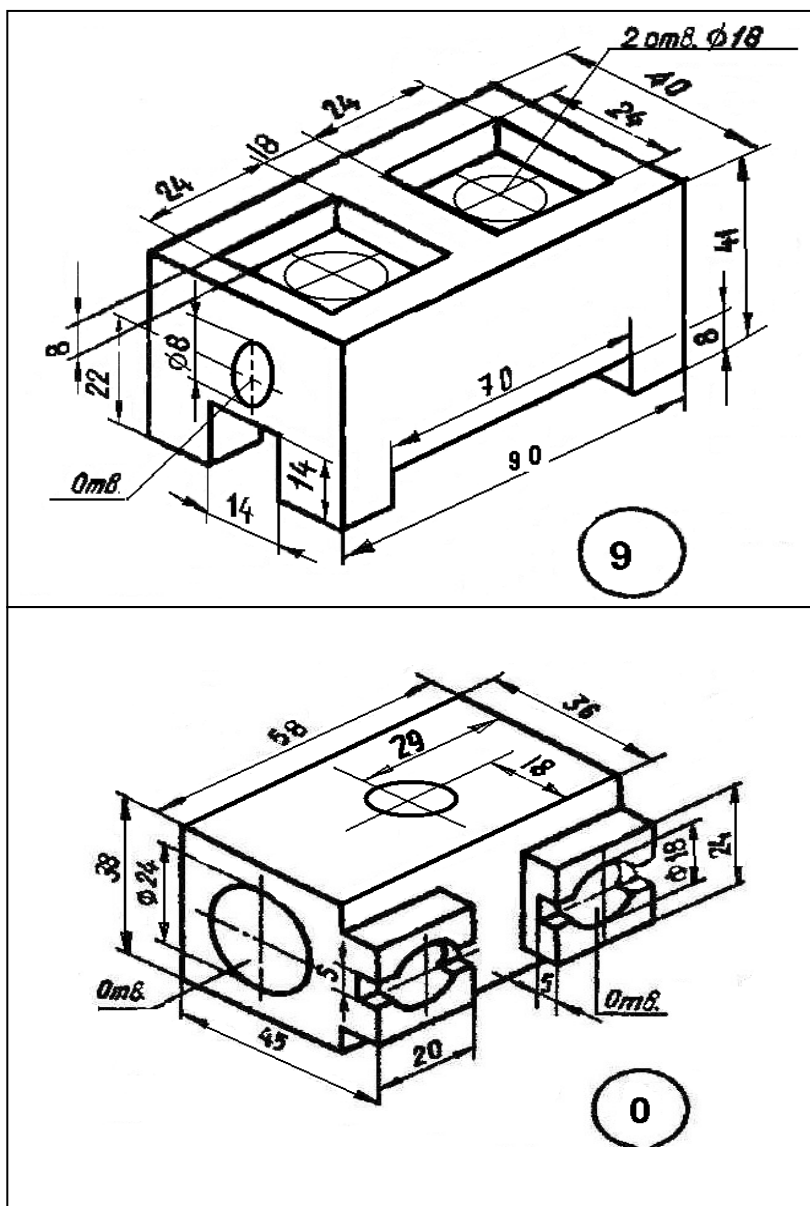
Продолжение таблицы 6.1



Продолжение таблицы 6.1



Продолжение таблицы 6.1



6.4 Контрольні запитання

- 1 Що таке примітиви та як вони будуються?
- 2 Що використовується як конструктивні елементи?
- 3 Що таке профіль, та як він будується?
- 4 Основні етапи процесу просторового моделювання деталі.
- 5 У чому сутність мулевих операцій?

6.5 Зміст звіту

- 1 Мета лабораторної роботи.
- 2 Стислі теоретичні відомості.
- 3 Схема алгоритму методики створення тривимірної моделі деталі.
- 4 Ескіз побудованої тривимірної моделі.
- 5 Висновки по роботі.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ІМПОРТУ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ДЕТАЛІ В ДВОМІРНЕ КРЕСЛЕННЯ.

7.1 Мета роботи

На прикладі конкретної деталі (кріпильного кронштейна) навчитись як:

- розміщати головні і допоміжні види;
- керувати відображенням елементів;
- наносити розміри і позначення;
- керувати креслярськими аркушами.

7.2 Основні теоретичні відомості

Випуск креслень – це процес формального документування процесу розробки виробу. Solid Edge має широкий набір інструментів для створення креслень на будь-якій стадії проекту. Креслярські види створюються на основі просторової моделі деталі чи складання. У Solid Edge креслення асоціативно пов'язане з геометричною моделлю виробу, тому після зміни моделі можна оновити креслення так, щоб воно відображало внесені зміни. Крім того, є можливість створити креслення «з нуля» чи виконати на кресленні побудови, що не будуть пов'язані з геометричною моделлю деталі чи складання.

Комбінація різних методів створення креслення забезпечує очевидні переваги. Можна створити асоціативні креслярські види, що будуть оновлюватися по мірі зміни моделі. Разом з тим, є можливість виконати на кресленні побудови, що не будуть залежати від моделі. Наприклад, можна створити на кресленні елементи оформлення чи перетворити асоціативний креслярський вид у незалежне креслення.

У Solid Edge можна створити два типи креслярських видів: види деталі і незалежні креслення. Креслення може включати розміри і різні позначення, що описують форму деталі чи складального вузла, використовувати матеріали, а також іншу інформацію.

Перший крок у підготовці креслярської документації – це компонування креслення. Компонування передбачає налаштування

креслярського аркуша і створення асоціативних креслярських видів або незалежних креслень для обраної деталі чи складання.

На кожному виді деталі Solid Edge використовує визначені стилі ліній для позначення видимих і схованих ребер. Можна змінити ці стилі, а також спосіб відображення ребер при створенні видів деталі. При створенні незалежного креслення також можна використовувати ці стилі ліній для зображення видимих і хованих ребер.

Для завершення креслення необхідно додати уточнюючу інформацію, наприклад, додати розміри чи пояснення.

7.3 Методика виконання лабораторної роботи

7.3.1 Вибір формату аркуша

Запустіть додаток Solid Edge Draft. Задайте формат креслярського аркуша. Спочатку необхідно визначити розміри креслярського аркуша. У меню «File» виберіть команду «Sheet Setup». У діалоговому вікні «Sheet Setup» встановіть стандартний розмір аркушу A3 Wide (420 мм x 297 мм) (рис. 7.1). Виберіть закладку «Background» і вкажіть підшарок «A3 – Sheet» (рис. 7.2).



Виконайте автоматичне масштабування виду. У панелі інструментів «Main» натисніть кнопку «Fit».

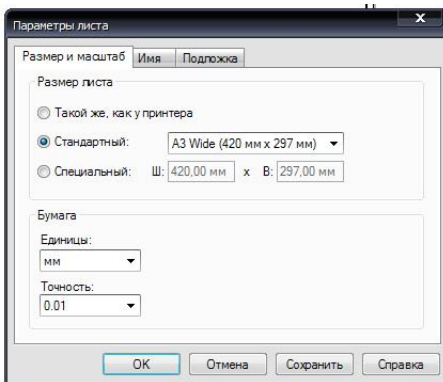


Рисунок 7.1 – Вибір розміру аркушу

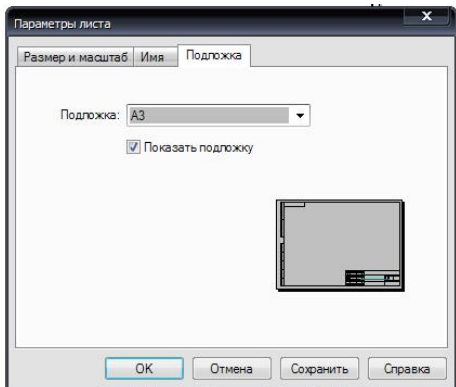


Рисунок 7.2 – Вибір підшарку

Команда «Fit» відобразить креслярський аркуш на весь екран. Визначте чверть проекції. У креслярських стандартах використовується перша чи третя чверть проекції виду для створення додаткових видів деталі на кресленні. Перша чверть проекції виду використовується в стандарти ISO, DIN і ЄСКД. Третя чверть проекції виду використовується в стандарті ANSI. Solid Edge Draft за змовчуванням використовує першу чверть проекції виду. Для зміни чверті проекції використовується команда «Options» з меню «Tools», і у діалоговому вікні, що відкрилось, виберіть закладку «Drawing Standards» (рис. 7.3).

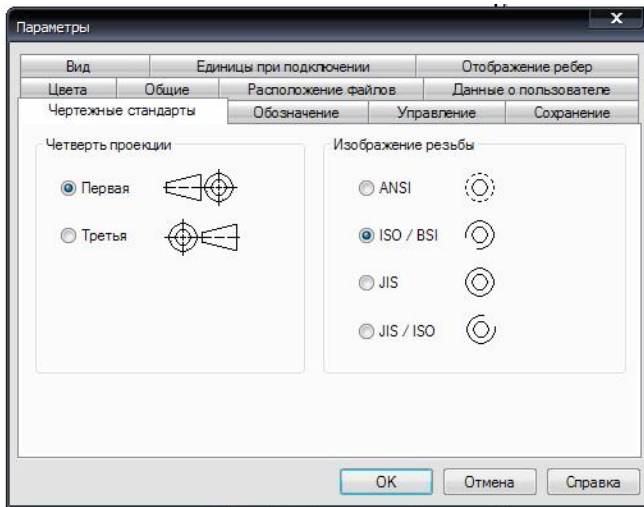


Рисунок 7.3 – Діалогове вікно «Options»

7.3.2 Розташування головних видів



У панелі інструментів «Drawing Views» на лівій границі вікна Solid Edge натисніть кнопку «Drawing View Wizard». Виберіть файл ANCHOR.PAR з каталогу Solid Edge Training. У діалоговому вікні «Select Model» включіть режим «Preview», щоб бачити те, що вибирає (рис. 7.4). клікніть кнопку «Open».

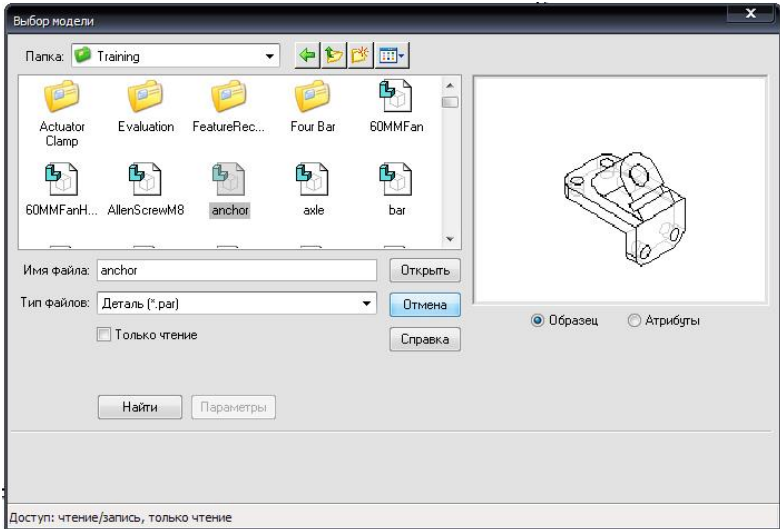


Рисунок 7.4 – Діалогове вікно «Select Model»

Перед Вами з'явиться вікно майстра налагодження «Drawing View Creation Wizard». Переконайтеся, що всі опції встановлені так, як на рисунку 7.5. Натисніть «Next».

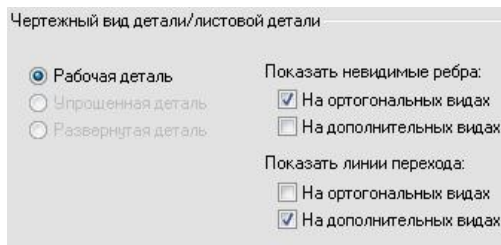


Рисунок 7.5 – Вікно майстра

Визначте орієнтацію головного виду. У діалоговому вікні «Custom Orientation» показано розташування головного виду за змовчуванням (рис. 7.6).



Таке положення деталі залишиться при розташуванні її головного виду на кресленні. Стрічкове меню у вікні «Custom

Orientation» дозволяє змінити положення головного виду так, як потрібно. Розташування головного виду за змовчуванням є правильним, якщо вибрана третя чверть проекції виду. Якщо вибрана перша чверть проекції виду, необхідно змінити положення деталі так, щоб було можливо правильно розмістити вид справа і ізометрію. У стрічковому меню вікна «Custom Orientation» натисніть «Common Views». У діалоговому вікні «Common Views» клікніть мишею на правій грані два рази так, щоб деталь повернулася на 180 градусів (рис. 7.7). Коли деталь буде мати вид, як показано на рисунку 7.7, натисніть кнопку «Close», щоб закрити «Custom Orientation».

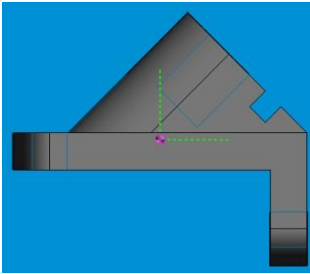


Рисунок 7.6 – Розташування головного виду за змовчуванням

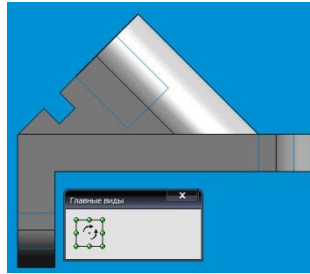


Рисунок 7.7 – Діалогове вікно «Common Views»

На сторінці «Drawing View Layout» виберіть вид зверху, вид справа і ізометрія, як показано на рисунку 2.8, і натисніть кнопку «Finish».

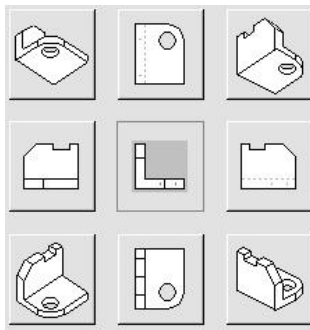


Рисунок 7.8 – Завдання додаткового видів

7.3.3 Побудова додаткового виду



У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку «Auxiliary View». З'явилися лінії додаткового виду, що впливає за курсором. На виді спереду сполучіть лінію з похилом гранню поруч з великим отвором.

Перемістіть стрілку у напрямку погляду. У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку «Select Tool». Виберіть стрілку і перетягніть її ближче до нового виду.

7.3.4 Побудова виносного виду



У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку «Detail View». Щоб указати центр виносного виду, виберіть вид. потім пересуньте курсор вбік для визначення границь виду і клікніть мишею.

Розмістіть виносний вид на полі креслення. Помітьте, що виносний вид впливає за курсором. За замовчуванням масштаб виносного виду в два рази більше масштабу виду, по якому він будується. Якщо необхідно, можна змінити масштаб виносного виду до його розміщення на кресленні. Разом з тим, можна спочатку розмістити вид, а потім змінити його масштаб. Ми будемо використовувати масштаб виносного виду, визначений за замовчуванням.

7.3.5 Побудова січної лінії



Виберіть вид для побудови січної. У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку «Cutting Plane». Для завдання січної площини виберіть вид зверху.

Після того як вибрано вид, з'явиться меню з командами для побудови лінії січної площини. Збільште зображення виду зверху.



У панелі інструментів «Main» натисніть кнопку «Zoom Area». Клікніть мишею ліворуч від виду і потім клацніть праворуч униз.

У стрічковому меню натисніть кнопку «Finish». Панель інструментів для плоских побудов зникне і з'явиться панель інструментів «Drawing Views». Задайте напрямок погляду. На виді

зверху пересувайте курсор знизу нагору виду і зверніть увагу, що стрілки, які показують напрямок погляду на січну площину, впливають за курсором. Виберіть напрямок стрілок і клікніть мишею.

Виконайте автоматичне масштабування креслення. Тримавши Клавішу SHIFT натисніть, у меню «Main» натисніть кнопку «Fit». Коли просто виконується команда «Fit», то система виконує автоматичне масштабування екрана по видах, намальованих на кресленні, без урахування штампів і рамки. Команда «Fit» разом з натиснутою клавішею SHIFT відображає на екрані весь креслярський аркуш цілком.

7.3.6 Побудова розрізу



У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку «Section View». Виберіть лінію січної площини, яку намалювали на попередньому кроці, і потім клікніть мишею над видом, на якому побудували січну лінію.

Розріз завжди вирівняний з видом, на основі якого він створений. При пересуванні виду розріз буде переміщуватися разом з ним. На наступних кроках буде скасовано проекційний зв'язок цих видів, щоб переміщувати їх незалежно. Відмовтесь від вирівнювання розрізу по виду. У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку «Select Tool». Помістіть курсор на розріз і коли він відсвітитися, натисніть праву кнопку миші. У меню, що з'явилося, виберіть команду «Unalign».

Ця команда скасує проекційний зв'язок між розрізом і видом зверху, на основі якого цей розріз був створений. Оскільки розріз тепер незалежний від виду, можна пересунути його в будь-яке місце креслярського аркуша. Перемістіть розріз. У панелі інструментів «Drawing Views» команда «Select Tool» усе ще активна. Виберіть розріз і перемістіть його.



Включіть режим показу невидимих ліній для розрізу. Коли розріз обраний, у стрічковому меню натисніть кнопку «Properties». У діалоговому вікні «Drawing View Properties» на закладці «Display», виключіть режим «Show hidden edges» (Рис. 2.9), та клікніть мишею Ok.

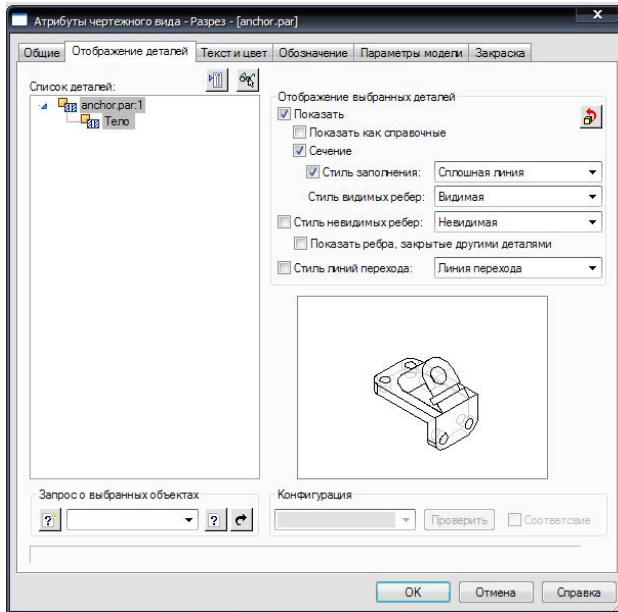


Рисунок 7.9 – Діалогове вікно «Drawing View Properties»

7.3.7 Зміна атрибутів ізометричного виду

У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку «Select Tool» і виберіть ізометричний вид.



У стрічковому меню натисніть кнопку «Properties». Відкривається діалогове вікно «Drawing View Properties» (рис. 7.10). Змініть масштаб ізометричного виду. На закладці «General» діалогового вікна «Drawing View Properties» змініть масштаб 1:5 на 1:10. Натисніть Ok. У результаті буде зменшено ізометричний вид і звільнено місце для нанесення розмірів і позначень.

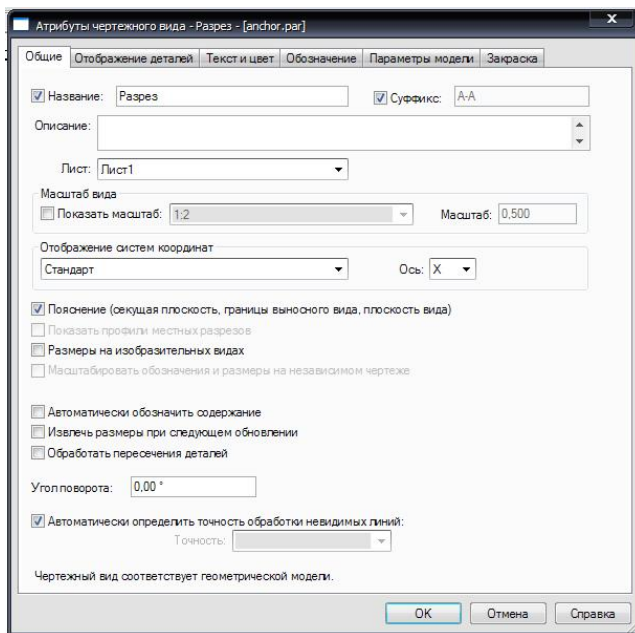


Рисунок 7.10 – Діалогове вікно «Drawing View Properties».

7.3.8 Простановка розмірів

Підготуйтеся ставити розміри на виносному виді. У панелі інструментів «Main» натисніть кнопку «Zoom Area». Клікніть мишею у верхньому лівому куті виду і потім у правому нижньому.

Зображення на екрані збільшиться до виділеного фрагмента. Клікніть правою кнопкою миші для завершення команди «Zoom Area».

Поставте розмір.



У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку «SmartDimension». Ця команда дозволяє задати розміри для лінії чи окружності за допомогою усього лише двох кліків кнопкою миші.



У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку

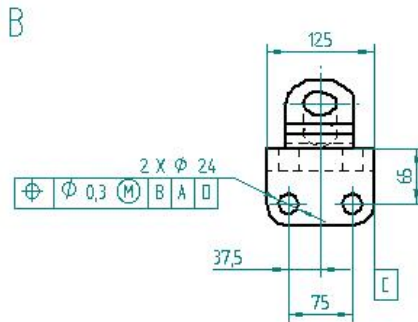


Рисунок 7.12 – Розміщення вікна допуску форми

У панелі інструментів «Main» натисніть кнопку «Save ». Результат роботи показано на рисунку 7.13.

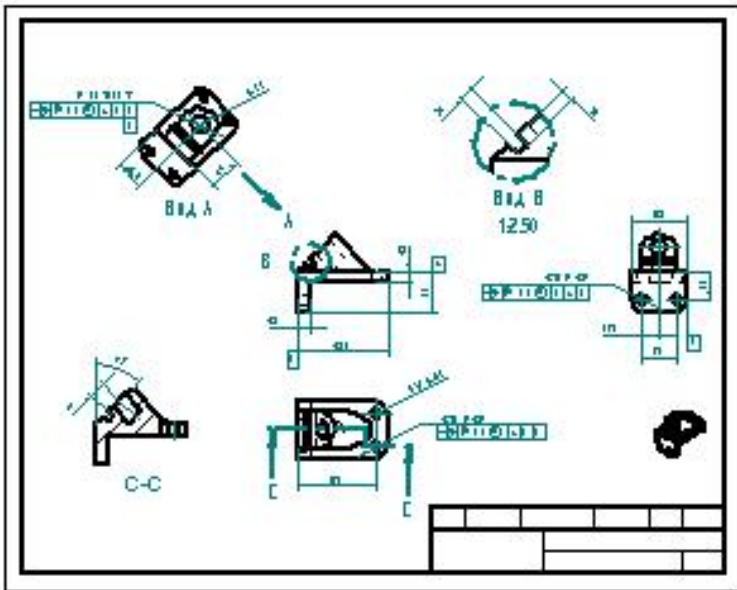


Рисунок 7.13 – Результат роботи

7.4 Завдання на виконання лабораторної роботи

- 1 Ознайомитися з теоретичними відомостями.
- 2 Завантажити програму Solid Edge Part.
- 3 Побудувати двовимірне креслення на основі тривимірної моделі деталі згідно з методикою наведеною в розділі 2.
- 4 Оформити звіт до лабораторної роботи.

7.5 Контрольні запитання

- 1 Що таке випуск креслень?
- 2 Які типи креслень можна створити у Solid Edge?
- 3 Що таке компонування креслення?
- 4 Що таке уточнююча інформація?
- 5 Алгоритм створення креслення на основі тривимірної моделі деталі у Solid Edge?

7.6 Зміст звіту

- 1 Мета лабораторної роботи.
- 2 Стислі теоретичні відомості.
- 3 Схема алгоритму побудови двовимірного креслення на основі тривимірної моделі.
- 4 Результат проектування.
- 5 Висновки по роботі.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТІ №8

СТВОРЕННЯ ДВОВИМІРНОГО КРЕСЛЕННЯ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ДЕТАЛІ.

8.1 Мета роботи

На прикладі конкретної деталі навчитись як: розміщати головні і допоміжні види; керувати відображенням елементів; наносити розміри і позначення; керувати креслярськими аркушами.

8.2 Основні теоретичні відомості

У загальному випадку креслення в Solid Edge створюється за наступними алгоритмом:

Етап 1. Створіть новий документ на основі придатного шаблону креслярського документа.

Етап 2. Налаштуйте креслярські аркуші.

Етап 3. Виконайте наступні дії:

- створіть на кресленні вид деталі (команда «Види деталі»);
- створіть незалежне креслення (команда «Незалежне креслення»);
- створіть додаткові види деталі чи креслярські види;
- настройте відображення видимих, схованих і співпадаючих ребер на креслярських видах;
- нанесіть розміри, позначення і пояснення. Ви можете змінювати формат розмірів, додаючи, наприклад, позначення допусків;
- надрукуйте креслення на принтері чи плоттері.

Зазвичай, після завершення проекту виконується архівація документів. Перед архівацією креслення можна видалити з нього інформацію, що не відображається (наприклад, невидимі лінії), але проте є присутньою у документі і збільшує його розмір.

8.3 Методика виконання лабораторної роботи

8.3.1 Вибір формату аркуша

Запустіть додаток Solid Edge Draft. Задайте формат креслярського аркуша.



Виконайте автоматичне масштабування виду . У панелі інструментів «Main» натисніть кнопку «Fit».

8.3.2 Розташування головних видів



У панелі інструментів «Drawing Views» на лівій границі вікна Solid Edge натисніть кнопку «Drawing View Wizard». Виберіть файл деталі з каталогу вашої групи. У діалоговому вікні «Select Model» включіть режим «Preview», щоб бачити те, що вибираєте. Клікніть кнопку «Open».

8.3.3 Побудова додаткового та виносного виду



У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку «Auxiliary View». З'явилися лінії додаткового виду, що впливає за курсором. Перемістіть стрілку у напрямку погляду. У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку «Select Tool».



У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку «Detail View». Щоб указати центр виносного виду, виберіть вид. потім пересуньте курсор вбік для визначення границь виду і клікніть мишею.

8.3.4 Побудова січної лінії та розрізу



У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку «Detail View». Щоб указати центр виносного виду, виберіть вид. потім пересуньте курсор вбік для визначення границь виду і клікніть мишею.



У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку «Section View». Виберіть лінію січної площини, яку намалювали на попередньому кроці, і потім клікніть мишею над видом, на якому побудували січну лінію.

8.3.5 Простановка розмірів



Поставте розмір.

У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку

«SmartDimension». Ця команда дозволяє задати розміри для лінії чи окружності за допомогою усього лише двох кліків кнопкою миші.



У панелі інструментів «Drawing Views» натисніть кнопку «Distance Between» з меню, що розкривається. Ця команда створює лінійний розмір, що позначає відстань між визначними елементами. Задайте групу розмірів.

8.4 Завдання на виконання лабораторної роботи

- 1 Ознайомитись з теоретичними відомостями.
- 2 Завантажити програму Solid Edge Part.
- 3 Побудувати двовимірне креслення на основі тривимірної моделі деталі згідно з варіантом завдання наведеному у лабораторній роботі №6.
- 4 Оформити звіт до лабораторної роботи.

8.5 Контрольні запитання

- 1 Алгоритм створення креслення на основі тривимірної моделі деталі у Solid Edge?
- 2 Особливості архівації проекту.
- 3 Як встановлюються атрибути виду та атрибути розміру у Solid Edge?

8.6 Зміст звіту

- 1 Мета лабораторної роботи.
- 2 Стислі теоретичні відомості.
- 3 Схема алгоритму побудови двовимірного креслення на основі тривимірної моделі.
- 4 Результат проектування.
- 5 Висновки по роботі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кунву Ли Основы САПР(CAD/CAM/CAE). –СПб.: Питер, 2004г., -560с.
2. Н.М. Капустин, П.М. Кузнецов, А.Г. Схиртладзе и др.; Под ред. Н.М. Капустина. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учеб. для вузов / — М.: Высш. шк., 2004.—415 с: ил.
3. Клюев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х., Клюев; Под ред. Клюев А.С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов – 2-е изд. перераб. и доп. - М: Энергоатомиздат, 1990. – 460 с: ил.
4. Ю. А. Зак, И. П. Кочевых. Автоматизация документирования технических решений– Киев : Техника, 1990. - 247 с.
5. Гордон А. М., Сергеев А. П., Смоленцев В. П. и др. Автоматизированное проектирование технологических процессов. - Воронеж; ВГУ, 1986. - 196 с.
6. Петренко А.И., Семенов О.И. Основы построения систем автоматизированного проектирования. - Киев: Высшая школа, 1984. - 294 с.
7. Система трехмерного проектирования Solid Edge: Руководство пользователя. М.: 2007. – 239 с.
8. Автоматизация проектирования технологических процессов и средств оснащения / Г.К. Горанский, Л.В.Губич, В.И.Махнач и др. /Под ред. А.Г. Раковича. - Минск: Институт технической кибернетики НАНБ, 1997 — 275 с.