

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природоко-
ристування
Кафедра агроінженерії

02-07-56М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до проведення навчальної практики
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія»
спеціальності 208 «Агроінженерія»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною
радою з якості ННМІ
Протокол № 2 від 02.10.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до проведення навчальної практики для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Бундза О. З., Налобіна О. О., Голотюк М. В., Шимко А. В. – Рівне : НУВГП, 2024. – 51 с.

Укладачі: Бундза Олег Зіновійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри агроінженерії; Налобіна Олена Олександрівна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри агроінженерії; Голотюк Микола Віталійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри агроінженерії; Шимко Андрій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри агроінженерії.

Відповідальний за випуск: Налобіна О. О., доктор технічних наук, професор, завідувачка кафедри агроінженерії.

Керівник групи
забезпечення спеціальності
208 «Агроінженерія»

Бундза О. З.

Попередня версія 02-01-536М

© О. З. Бундза,
О. О. Налобіна,
М. В. Голотюк,
А. В. Шимко, 2024
© НУВГП, 2024

ВСТУП

Навчальна практика а складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 208 «Агроінженерія».

Навчальна практика є важливою складовою підготовки здобувачів (здобувачів вищої освіти) в НУВГП. Вона є дуже важливою та необхідною ланкою освітнього процесу і дає змогу забезпечити набуття здобувачам закладу вищої освіти фахових компетентностей.

Основна мета навчальної практики – набуття практичних навичок створення твердотільних моделей деталей машин і обладнання для сільськогосподарського виробництва та ознайомлення з основами керування сільськогосподарською технікою.

Основними завданнями навчальної практики є:

- вивчення теоретичних джерел інформації та поглиблення навиків з застосування CAD, CAE програмних продуктів;
- сприяння формуванню компетенцій фахівця, узагальнення та вдосконалення знань і практичних навичок, отриманих у процесі навчання;
- вивчення основних принципів керування тракторами;
- вивчення організаційних основ підприємства – філії кафедри та поглиблення знань з використання сільськогосподарської техніки.

Місце проведення практики:

Навчальна практика проводиться у філіях, науково-дослідному центрі «Агротех» та комп'ютерних класах кафедри.

Строки практики визначаються навчальним планом, у відповідності до якого видається наказ про проходження практики.

Звіт виконується на аркушах формату А4 (обсяг 10...15 сторінок).

1. Обов'язки та права керівників навчальної практики

Керівник практики зобов'язаний:

- перевіряти та оцінювати роботу здобувачів, контролювати ведення ними щоденників, дотримання ними дисципліни.

Керівник практики має право:

- вносити на розсуд завідувача кафедрою пропозиції щодо усунення недоліків в організації та проведенні практики;
- припиняти проходження практики здобувачів, які припустили грубе порушення, до вирішення питання керівництвом університету.

2. Обов'язки та права здобувачів вищої освіти

Здобувач зобов'язаний :

- виконувати правила техніки безпеки і охорони праці
- виконувати правила внутрішнього розпорядку університету
- до початку практики одержати від керівника практики інформацію щодо порядку оформлення необхідних документів;
- своєчасно прибути на місце практики;
- вивчити і суворо дотримуватись правил охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії;
- виконувати поточні вказівки керівників практики та вимоги, які передбачені програмою практики;
- вести щоденник;
- протягом десяти днів після закінчення практики завершити підготовку необхідних методичних матеріалів (щоденника практики, звіту про проходження учбової практики).

Здобувач має право:

- вносити пропозиції керівництву щодо удосконалення організації та проведення практики.

3. Форми і методи контролю

У кінці кожного робочого дня викладач обговорює із здобувачами результати навчальної практики, проводить консультації. Оцінка роботи кожного здобувача залежить від виконаного обсягу і якості роботи.

При оцінці практики враховуються індивідуальні особливості здобувачів і конкретні умови, в яких проходила практика. Поточний облік керівника практики припускає систематичне спостереження (відвідування, забезпечення виконання запланованих робіт, консультації) за виконанням завдань практики. Кожен здобувач набирає певну кількість балів за виконання тих чи інших завдань.

4. Зміст навчальної практики

4.1. Ознайомлення з програмою практики.

Навчальна практика проходить під керівництвом викладача - керівника практики, який несе відповідальність за її проведення. Перед проходженням навчальної практики здобувачі повинні прослухати вступний інструктаж з правил техніки безпеки з відповідною реєстрацією в журналі. Здобувачі-практиканти зобов'язані дотримуватися відповідної поведінки та виконувати всі вказівки керівника практики. По закінченню практики вони складають залік.

Ознайомлення з метою, завданнями та схемою здійснення навчального процесу практики.

Проведення інструктажу з техніки безпеки.

Отримання самостійного та індивідуального завдань. Форма ведення щоденника.

Розподіл здобувачів за робочими бригадами щодо виконання робочих завдань під час практики, а також розподіл за парами, згідно якого здобувачі будуть виконувати індивідуальні завдання. Видання завдань для самостійної й індивідуальної роботи здобувачів.

4.2. Твердотільне моделювання деталей сільськогосподарської техніки.

Навчальна мета. Набуття практичних навичок створення твердотільних моделей деталей машин і обладнання для сільськогосподарського виробництва.

Зміст заняття і послідовність виконання вправ:

1. Інструктаж з охорони праці.
2. Ознайомлення з будовою вузлів та агрегатів сільськогосподарської техніки та обладнання філій та навчальних лабораторій кафедри.
3. Виконання вправ з побудови твердотільних моделей розглянутих деталей та збірок згідно послідовності, наведеної у прикладах нижче.

Інтерфейс середовища Solidworks Теоретичні відомості

Інтерфейс користувача Solidworks являє собою практично типове вікно Windows-середовища.

Іноколи деякі параметри, команди, значки виділяються сірим кольором і не доступні для користувача. Причиною може бути те, що користувач працює у середовищі, у якому неможливий доступ до даних параметрів. Але такий підхід дозволяє недосвідченим користувачам правильно вибирати, можливі у даній ситуації, команди. Детально, інтерфейс програми розглянутий в [1,2].

Загальний вигляд інтерфейсу користувача Solidworks наведений на рис. 1.1.

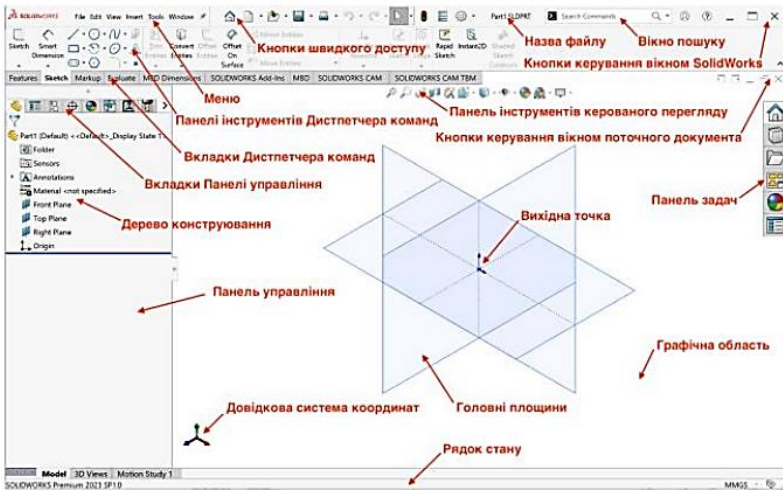


Рис. 1. 1

Завдання для виконання роботи

1. Створити нову деталь.

2. Зберегти файл деталі на накопичувачі робочої станції, задавши ім'я у форматі: *Прізвище_lab_1.sldprt*

Після цього закріпити розглянутий матеріал, відповівши на контрольні запитання.

Побудова твердотільної моделі деталі обертання типу «втулка»

Порядок виконання роботи

Для побудови твердотільної моделі втулки, ескіз якої показаний на рис. 2.1, потрібно зробити наступне.

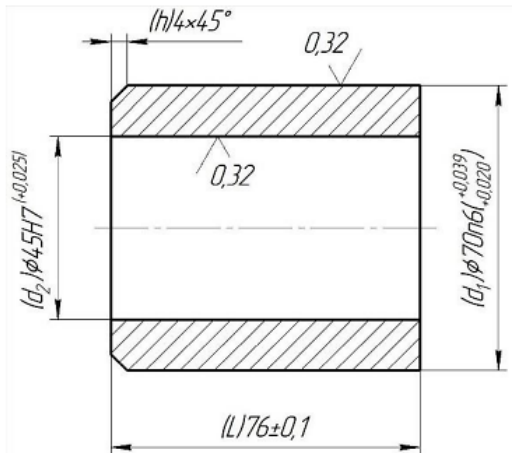


Рис. 2. 1

1. У середовищі Solidworks згідно рекомендацій [1] створюємо файл та зберігаємо його на накопичувачі у форматі: *Прізвище_lab_2.sldprt*.

2. У одній з площин створюємо ескіз, на ньому наближено виконуємо контур розрізу майбутньої втулки так, як показано на рис. 2.2.

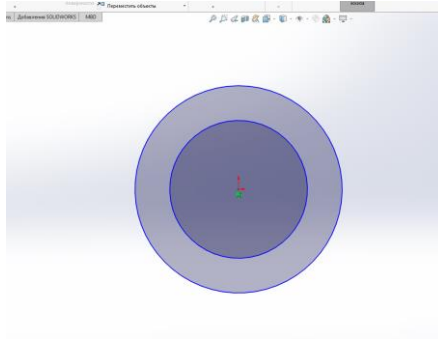


Рис. 2. 2

3. Як описано в [2], ескіз зараз невизначений. Для ефективної роботи з створеною моделлю, потрібно, щоб ескіз був визначений, для цього проставимо розміри так, як показано на рис. 2.3.

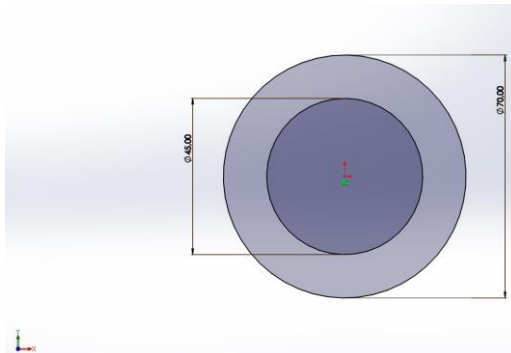


Рис. 2. 3

4. Як видно, ескіз змінив колір на чорний. Це відповідає відображенню визначеного ескізу. На цьому створення ескізу завершено. Виходимо з режиму редагування ескізу.

5. Виділивши в дереві конструювання створений ескіз, виконуємо операцію «Витягнута бобишка-основа», вказавши згідно завдання необхідну глибину видавлювання так, як це показано на рис. 2.4. Після чого завершим операцію, натиснувши на кнопку у вигляді зеленої галочки.

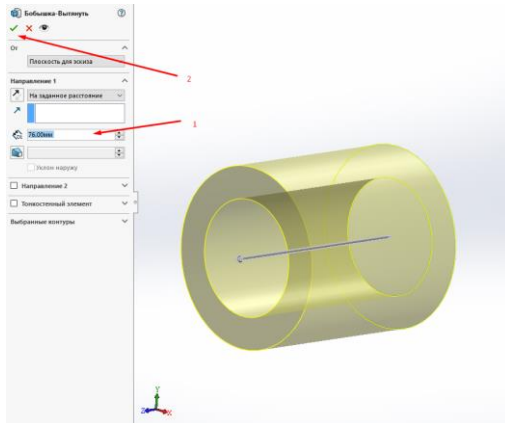


Рис. 2. 4

6. Вибравши лівою кнопкою миші грань, завершимо створення твердотільної моделі, створивши фаску командою з випадаючого меню згідно розмірів так, як це показано на рис. 2.5. Після чого збережемо результати роботи у створеному на початку файлі.

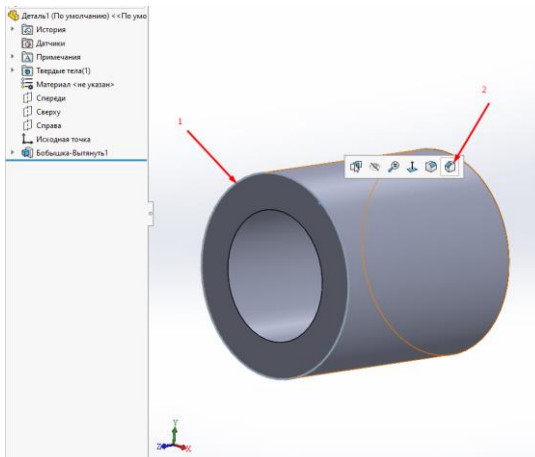


Рис. 2. 5

Побудова твердотільної моделі деталі обертання типу «вал»

Для побудови твердотільної моделі проміжного валу, ескіз якої показаний на рис. 3.1, потрібно зробити наступне.

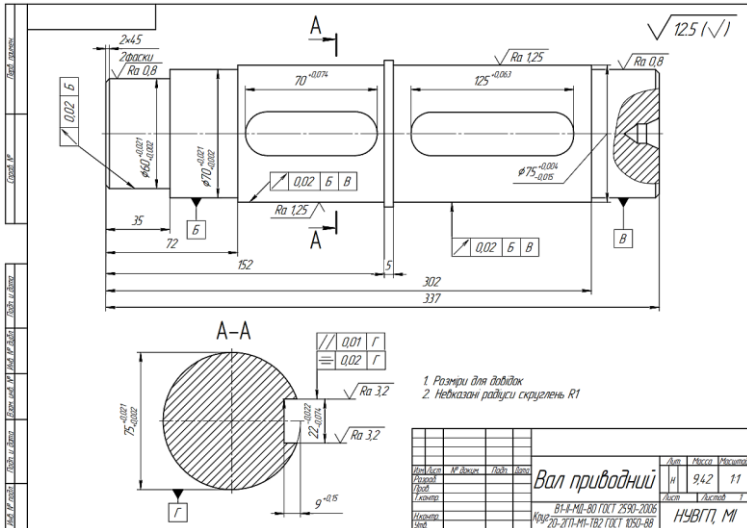


Рис. 3.1

1. У середовищі Solidworks згідно рекомендацій [1] створюємо файл та зберігаємо його на накопичувачі у форматі: Прізвище_lab_3.sldprt.
2. У одній з площин створюємо ескіз, на ньому наближено виконуємо контур розрізу валу так, як показано на рис. 3.2.

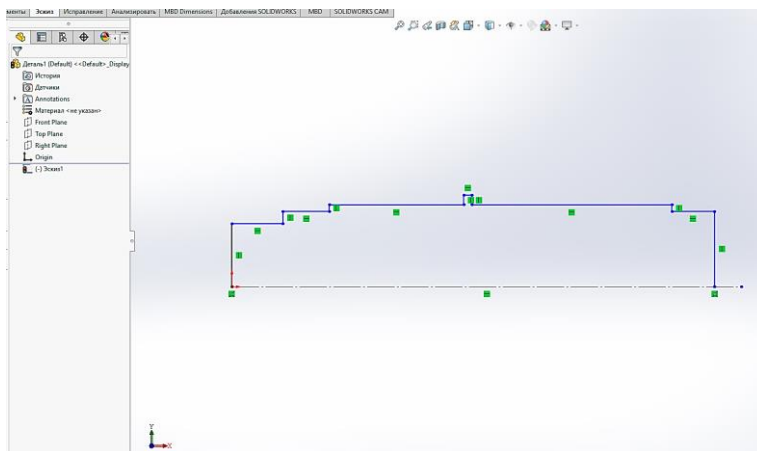


Рис. 3.2

3. Як описано в [2], ескіз зараз невизначений. Для ефективної роботи з створеною моделлю, потрібно, щоб ескіз був визначений. Проставляємо розміри і задаємо взаємозв'язки, щоб отримати визначений ескіз так, як показано на рис. 3.3.

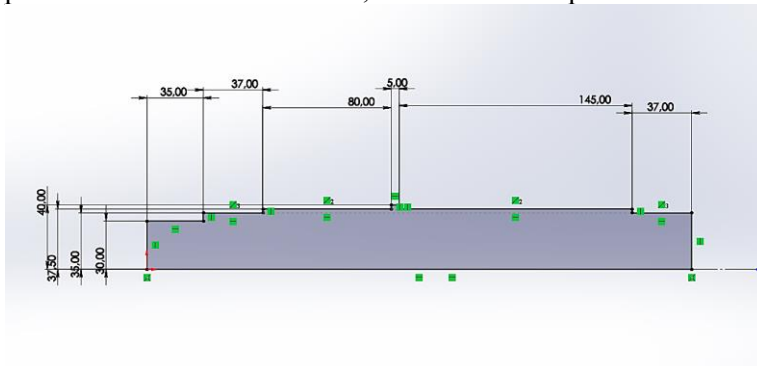


Рис. 3.3

4. Як видно, ескіз змінив колір на чорний. Це відповідає відображенню визначеного ескізу. На цьому створення ескізу завершено. Виходимо з режиму редагування ескізу.

5. Виділивши в дереві конструювання створений ескіз,

виконуємо операцію «Повернута бобишка-основа» так, як це показано на рис. 3.4. Після чого завершимо операцію, натиснувши на кнопку у вигляді зеленої галочки.

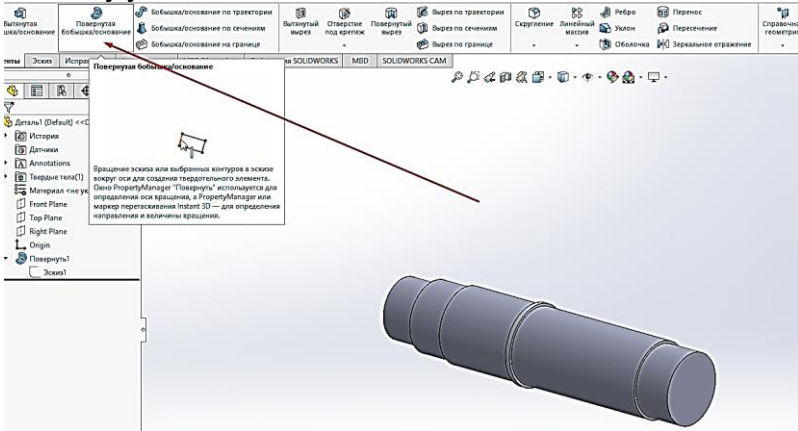


Рис. 3.4

6. Додаємо змішену площину так, як це показано на рис. 3.5. Після чого у ній буде створено ескіз майбутнього шпоночного пазу.

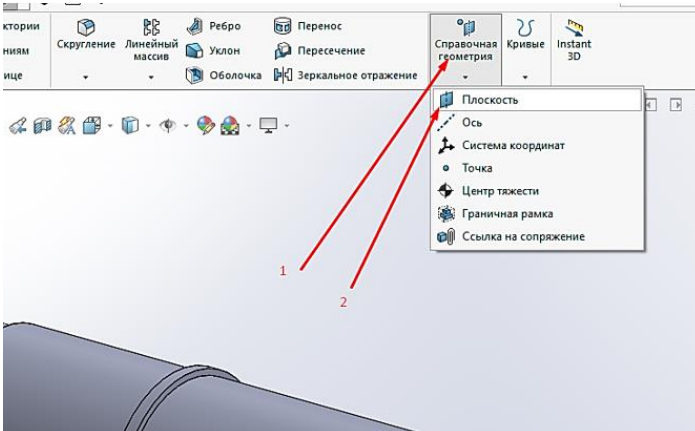


Рис. 3.5

7. У цій площині, що на відстані 28,5 мм від горизонтальної площини, створюємо ескіз, у ньому створюємо приблизно у масштабі профіль пазу (рис. 3.6).

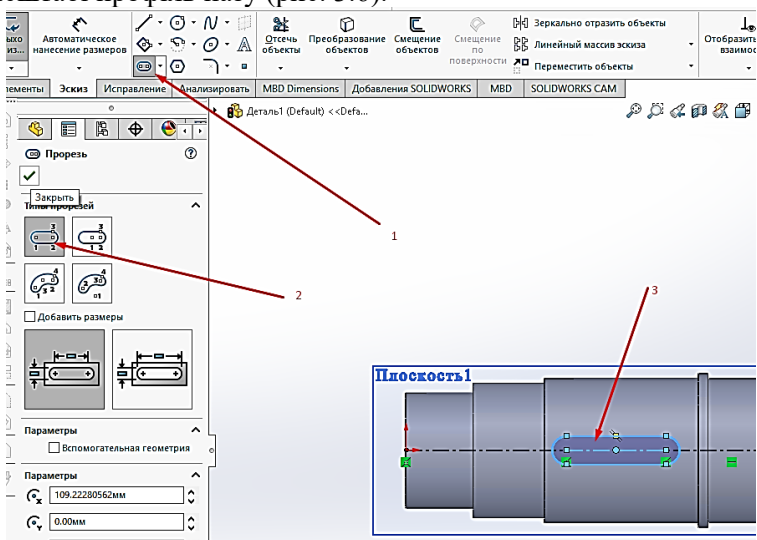


Рис. 3. 6

8. Створений ескіз доповнюємо розмірами, щоб він став визначеним (рис. 3.7).

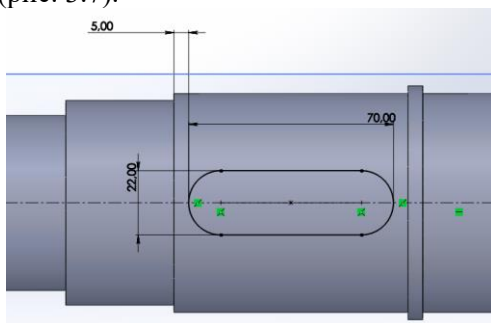


Рис. 3. 7

9. Після чого виконуємо побудову шпоночного пазу командою «Витянутый вырез» так, як показано на рис. 3.8.

Аналогічним чином будуємо і другий шпоночний паз.

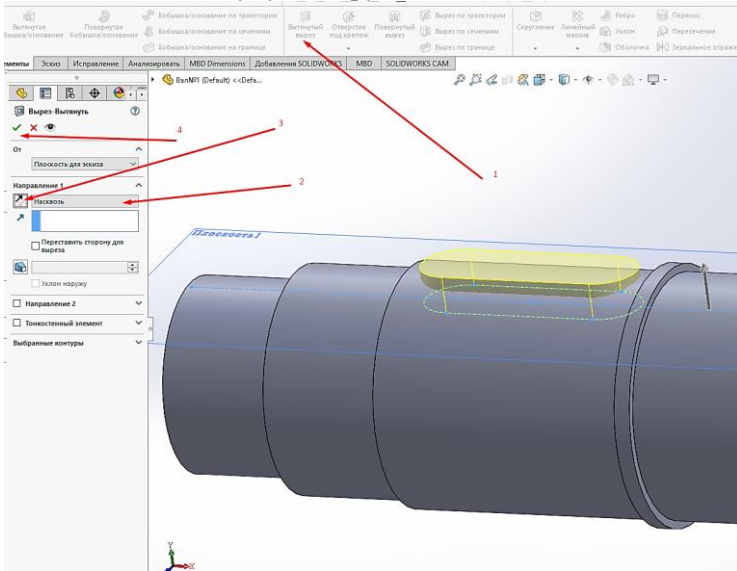


Рис. 3. 8

10. Виконуємо центрові отвори (див. рис. 3.9-3.11).

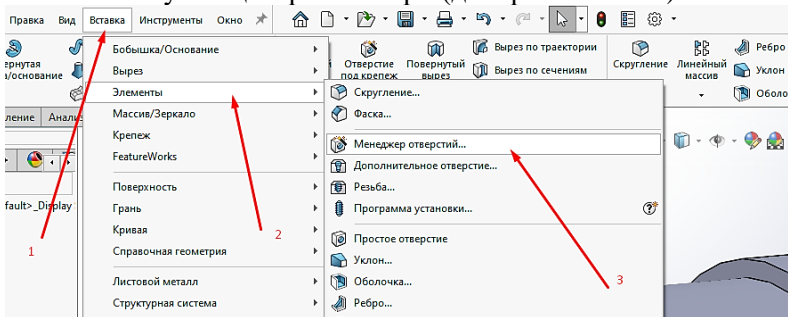


Рис. 3. 9

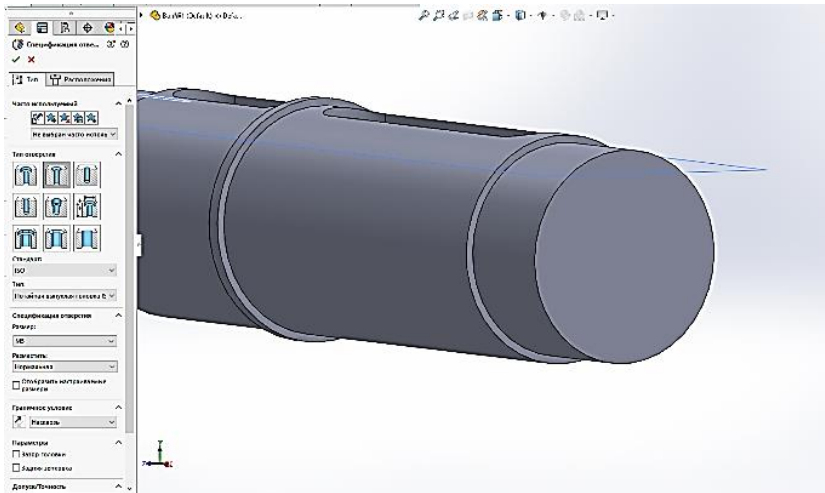


Рис. 3. 10

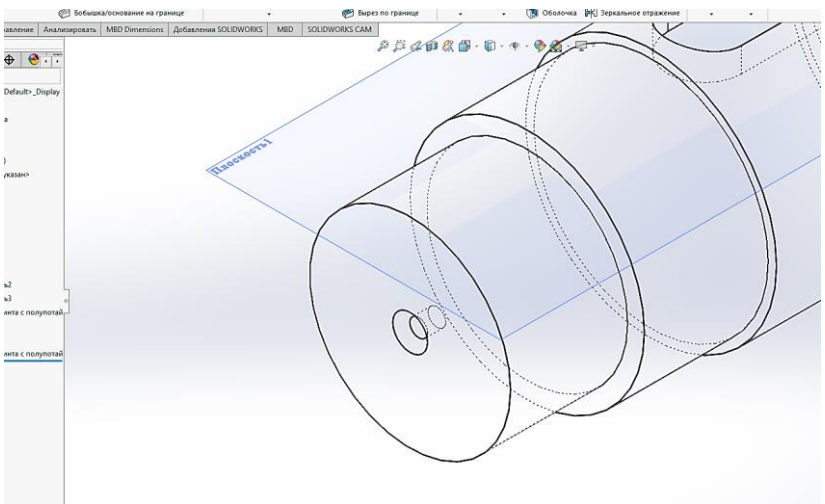


Рис. 3. 11

11. Після цього проставляєм необхідні скруглення і фаски, виділяючи відповідні грані та вибираючи з контекстного меню відповідні команди (рис. 3.12).

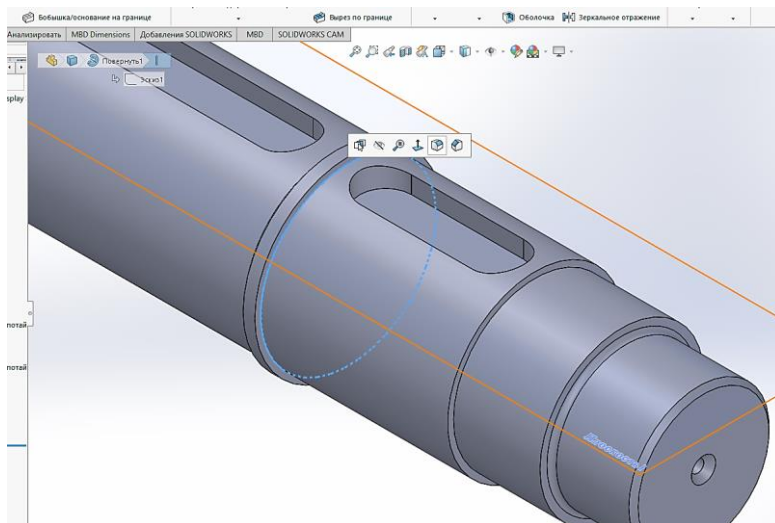


Рис. 3. 12

12. Вибираємо матеріал (рис. 3.13) і зберігаємо створену деталь на штатний носій робочої станції.

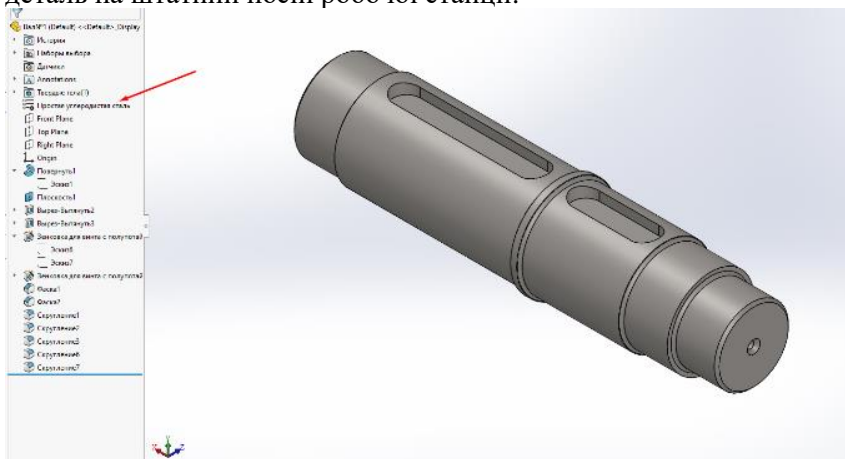


Рис. 3. 13

Побудова твердотільної моделі деталі типу «вал приводний»

Від попередньої роботи дана відрізняється більш складним ескізом, більшою кількістю шпонкових пазів і, відповідно, більшою кількістю операцій типу «Витягнутий виріз».

Для побудови твердотільної моделі приводного валу, ескіз якої показаний на рис. 4.1, потрібно зробити наступне.

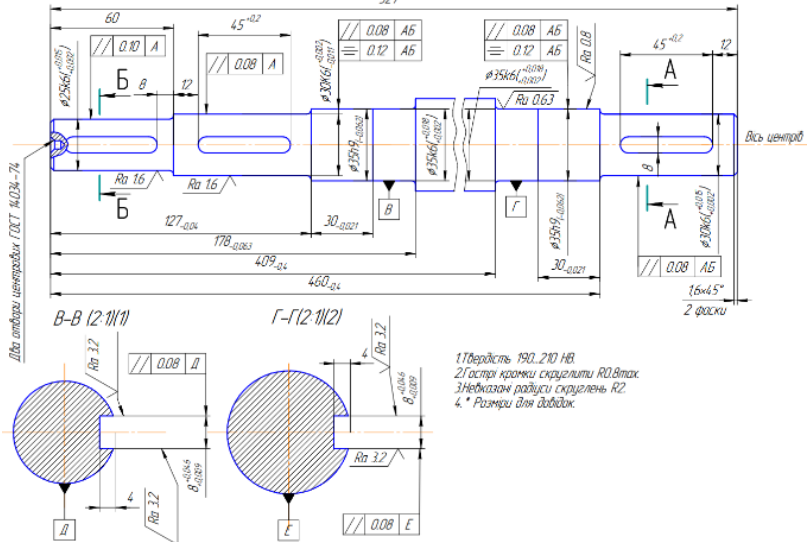


Рис. 4. 1

1. У середовищі Solidworks згідно рекомендацій [1] створюємо файл та зберігаємо його на накопичувачі у форматі: Прізвище_lab_4.sldprt.
2. У одній з площин створюємо ескіз, на ньому наближено виконуємо контур розрізу валу. Далі проставляємо розміри і задаємо взаємозв'язки, щоб отримати визначений ескіз так, як показано на рис. 4.2.

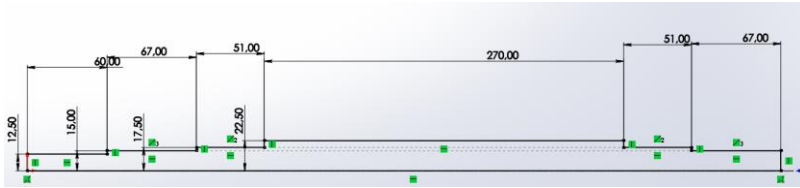


Рис. 4. 2

3. Виділивши в дереві конструювання створений ескіз, виконуємо операцію «Повернута бобишка-основа» так, як це показано на рис. 4.3. Після чого завершим операцію, натиснувши на кнопку у вигляді зеленої галочки.

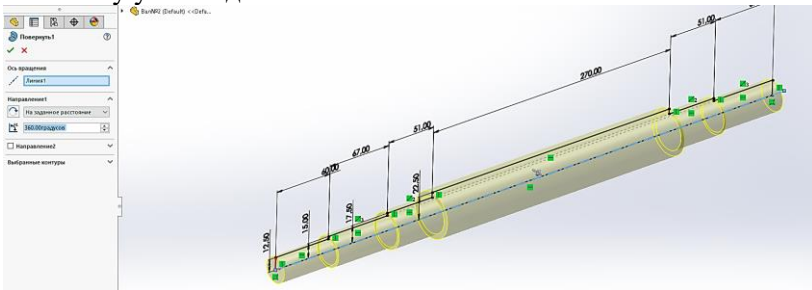


Рис. 4. 3

4. Додаємо дотичну площину так, як це показано на рис. 4.4. Як перше посилання вказуємо циліндр, де буде шпоночний паз, як посилання 2 – фронтальну площину так, як показано на рис.4.5. Тоді дотична площина буде перпендикулярна до фронтальної. Після чого у ній створимо ескіз майбутнього шпоночного пазу.

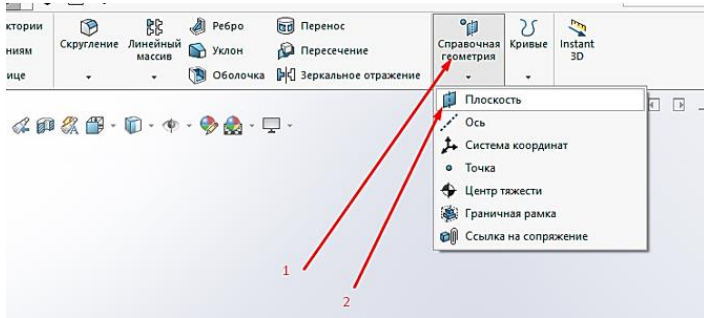


Рис. 4. 4

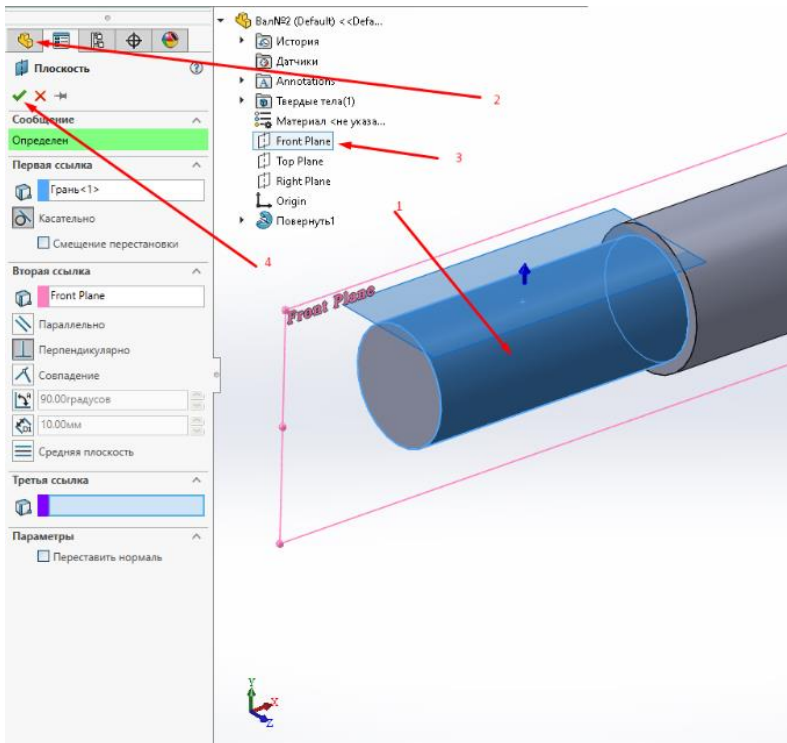


Рис. 4. 5

5. У цієї площині, створюємо ескіз, у ньому створюємо

приблизно у масштабі профіль пазу (рис. 4.5). Створений ескіз доповнюємо розмірами.

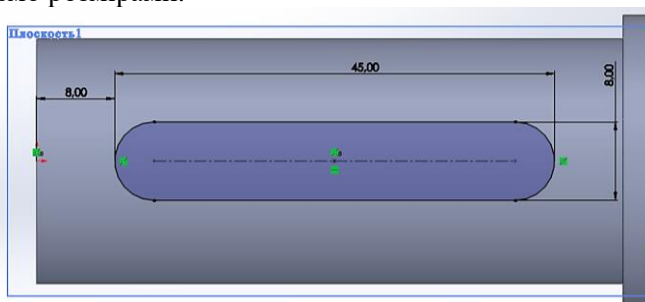


Рис. 4.5

6. Після чого виконуємо побудову шпоночного пазу командою «Витянутый вырез» так, як показано на рис. 4.6. Аналогічно будемо й інші шпонокові пази, повторивши операції по п.4 - п.6.

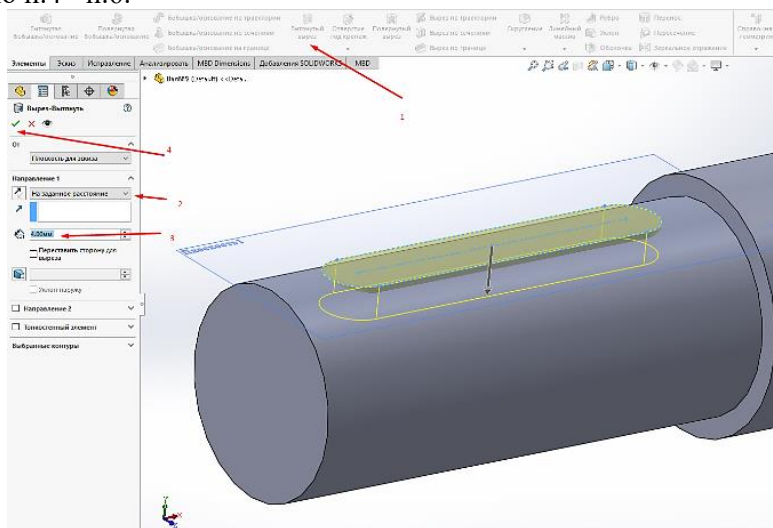


Рис. 4.6

7. Виконуємо центрові отвори (див. рис. 4.7) по аналогії з

практичною роботою 3.

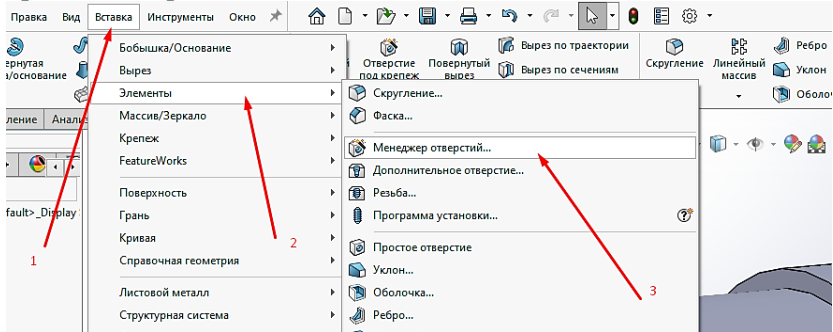


Рис. 4. 7

8. Після цього проставляємо необхідні скруглення і фаски, виділяючи відповідні грані та вибираючи з контекстного меню відповідні команди (рис. 4.8).

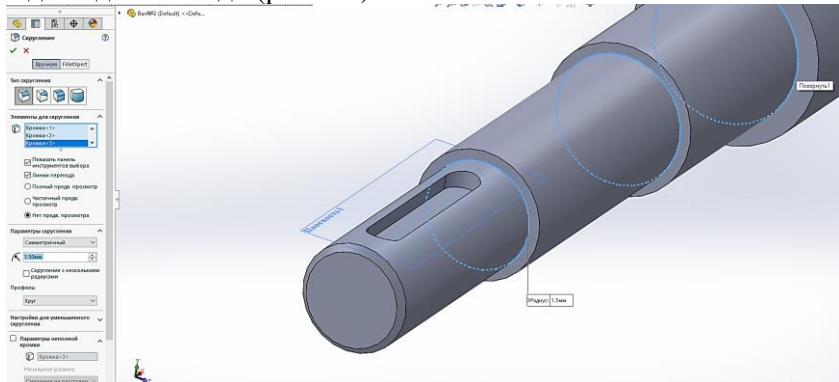


Рис. 4. 8

9. Вибираємо матеріал і зберігаємо створену деталь на штатний носій робочої станції.

Побудова твердотільної моделі деталі з елементами внутрішнього контуру

Перед проектуванням цієї деталі нагадаємо структуру інтерфейсу середовища Solidworks.

Побудова нової деталі починається з натиснення кнопки **створити** на панелі інструментів **стандартная**. Ознайомитися з інтерфейсом програми Solidworks.

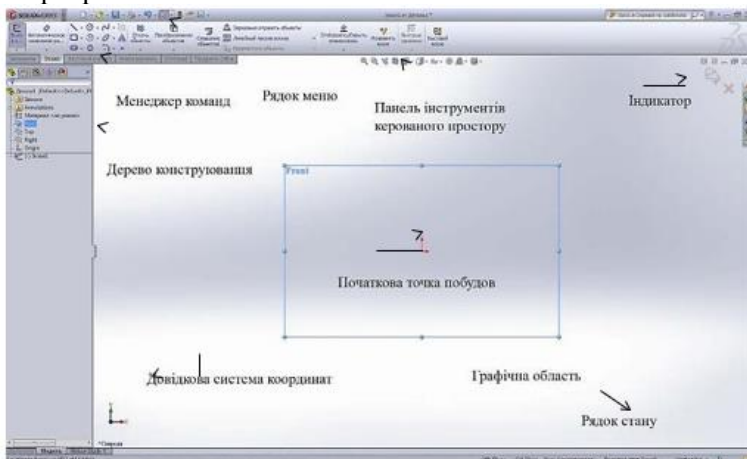



Рис. 5.1

Далі необхідно вибрати в дереві конструювання площину **Спереди** та натиснути на кнопку **перпендикулярно** 

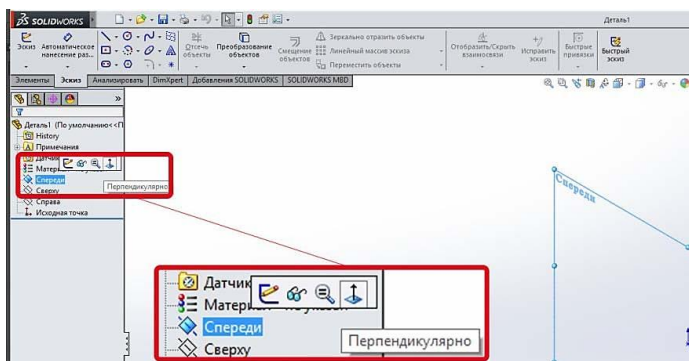




Рис. 5.1

Необхідно відкрити двомірний ескіз, натиснувши кнопку **ескіз**  на панелі інструментів **ескіз**. Обираємо інструмент **паралелограм**  на панелі інструментів **інструменти ескиза**.

Щоб створити паралелограм задайте вихідну точку ескизу, яка співпадає з центром побудов, та перемістіть покажчик нагору й ліворуч.

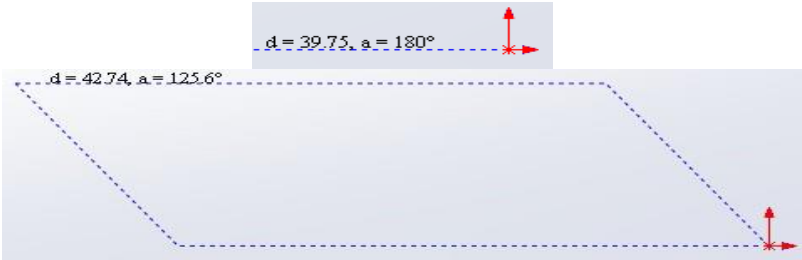



Рис. 5.2

Натиснути ще раз кнопку миші, щоб закінчити побудову паралелограма та на значку **ок**  в менеджері властивостей **прямоугольник**.

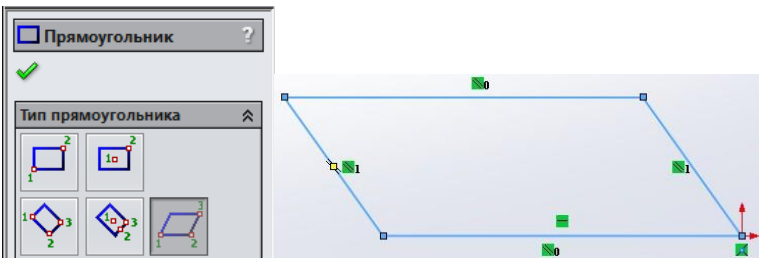


Рис. 5.3

Використовуючи інструмент **автоматическое нанесение раз-**

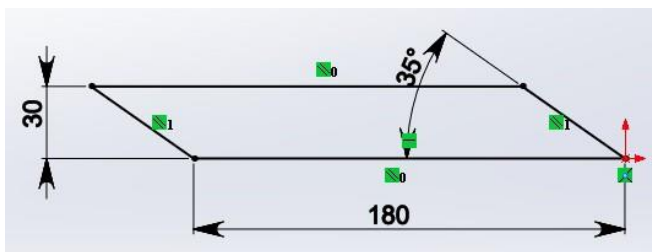




Рис. 5.4

меров  установит размеры параллелограмма, как показано выше. Перейдите с панели инструментов **эскиз** на панель **элементы** та натисните кнопку **вытянутая бобышка/основание** . з'явиться диалоговое окно **бобышка–вытянуть**.

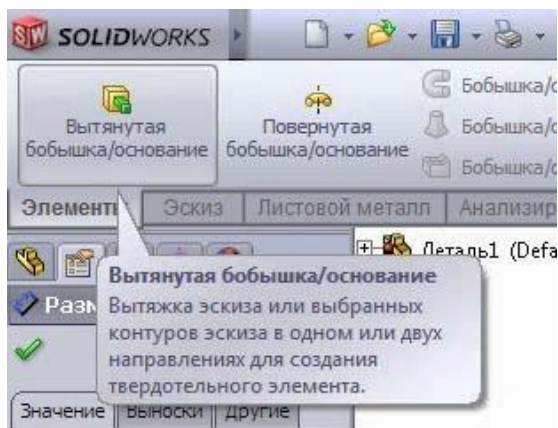


Рис. 5.5

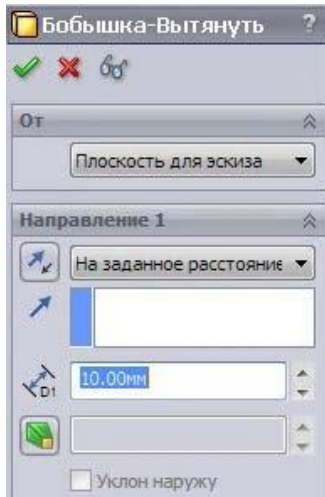




Рис. 5.6

Змініть налаштування глибини на відстань 50. Створіть витяжку й натисніть кнопку **ok**.

В деталі необхідно створити два отвори під болти.

Створюємо новий ескіз. Обираємо в дереві конструювання площину **сверху**. Щоб грань, на якій створюється ескіз, стала перпендикулярно до нас, тиснемо кнопку **перпендикулярно** .

Тиснемо кнопку **эскиз** на панелі інструментів **эскиз** та створюємо коло довільного розміру в довільному місці на виді деталі. Використовуючи інструмент **автоматическое нанесение размеров**  установіть розміри згідно рисунка.

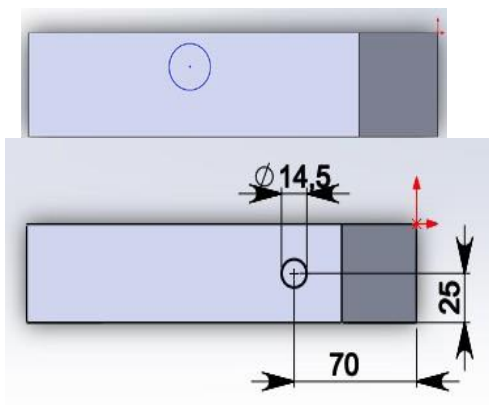


Рис. 5.7

Створюємо отвір. Для цього на панелі **орієнтація видів** слід обрати режим відображення видів **ізометрія**.

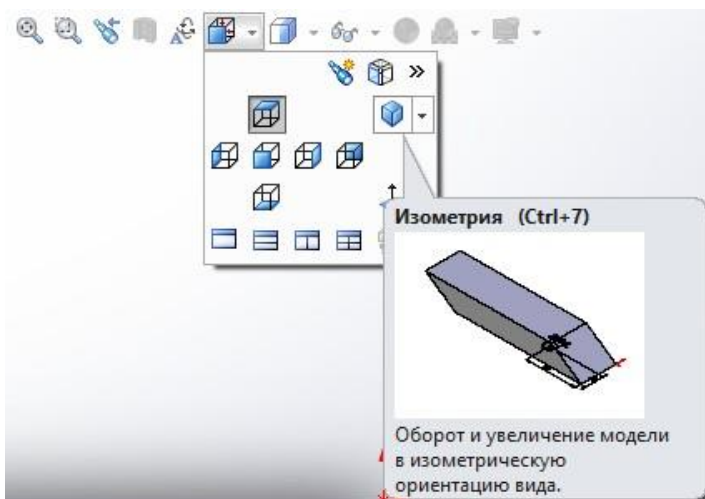




Рис. 5.8

Всі наступні побудови здійснюються в режимі відображення видів **Изометрия**.

Перейдіть спочатку на панель інструментів, потім на панель **элементы** та натисніть кнопку **вытянутый вырез** . В менеджері властивостей, що з'явився, у вікні **направление 1** змінити параметр **на заданное расстояние** параметром **насквозь**. Натисніть спочатку кнопку реверсу , а потім на кнопку **ок**.

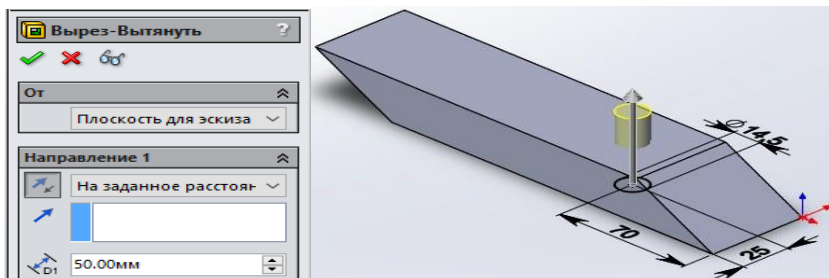


Рис. 5.9

Щоб болт не міг обертатися під час кріплення долота до лапи необхідно створити квадратні отвори для його підголівника.

Для цього створимо довідкову вісь. На панелі інструментів **элементы** в списку інструментів **справочная геометрия** обираємо інструмент **ось**.

З'явиться менеджер властивостей **ось**. Виділіть поверхню отвору та клацніть на кнопці **ок**.

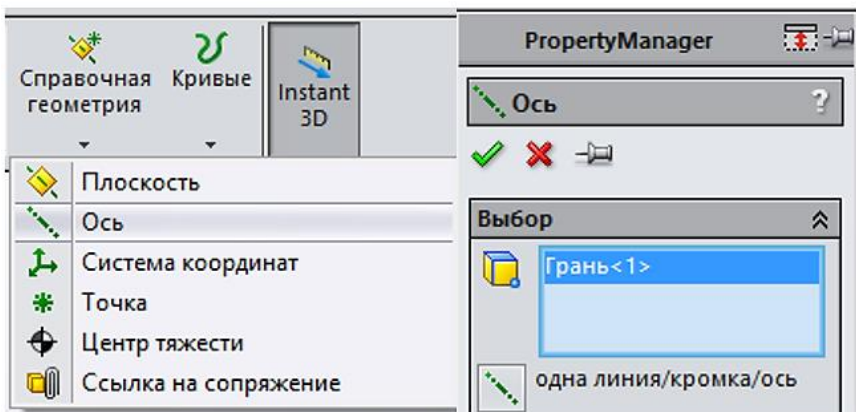


Рис. 5.10

Створюємо новий ескіз шляхом виділення верхньої грані деталі (клацнути на ній лівою кнопкою миші). На панелі інструментів **эскиз** у списку інструментів **прямоугольник** обираємо інструмент **прямоугольник из центра**.

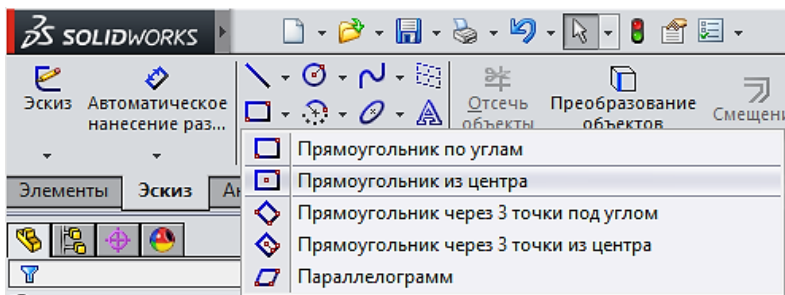


Рис. 5.11

Створюємо прямокутник довільного розміру в довільному місці.

Проводимо суміщення осі майбутнього квадратного отвору з віссю існуючого циліндричного. Виділяємо в дереві конструювання **ось 1**, натискаємо на клавіатурі клавішу **ctrl** та клацаємо по центральній

точці прямокутника. З'явиться менеджер властивостей **Свойтва**. В ньому натискаємо кнопку **совпадение**.

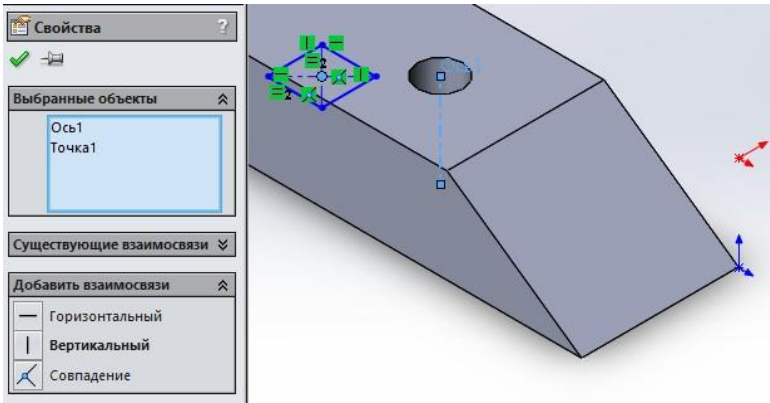



Рис. 5.12

Використовуючи інструмент **автоматическое нанесение размеров**  установіть розміри сторін прямокутника 14,5 мм.

Створіть виріз глибиною 7 мм. Створюємо квадратний отвір з нижнього боку долота.

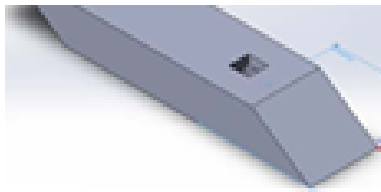


Рис. 5.13

В дереві конструювання виділяємо площину **сверху**. Створюємо прямокутник із центра довільного розміру. Суміщаємо центр прямокутника з додатковою віссю 2, як робили раніше. Задаємо розмір сторін прямокутника 14,5×14,5 мм та створюємо виріз глибиною 7 мм.

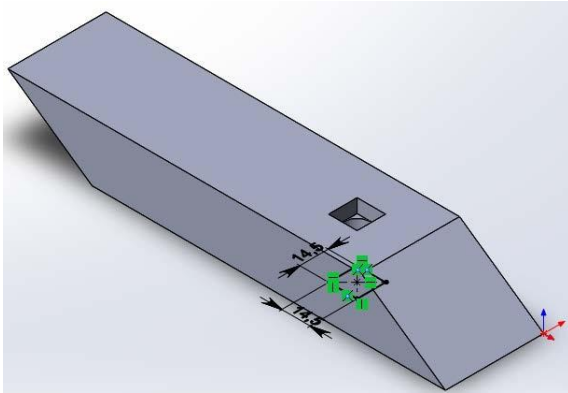


Рис. 5.14

Створюємо другий отвір. Для цього в дереві конструювання виділяємо площину **сверху** та створюємо коло на відстані 110 мм від центру побудов таким самим чином, як при створенні першого отвору. Всі інші побудови здійснюємо аналогічно створенню першого отвору.

В результаті отримаємо твердотільну модель деталі.

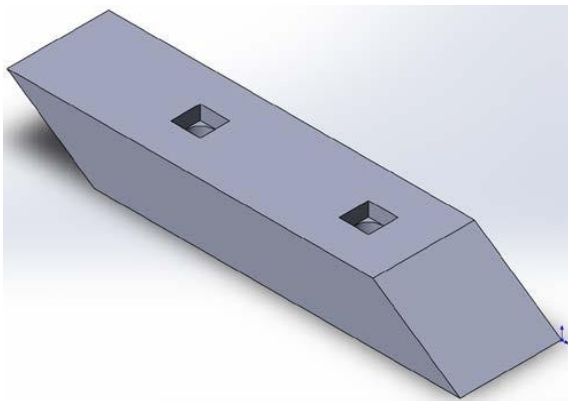


Рис. 5.15

Після виконання роботи, закріплюємо отримані навички, опрацювавши самостійно контрольні запитання.

Побудова твердотільної моделі корпусної деталі

Приклад ескізу завдання показано на рис. 6.1.

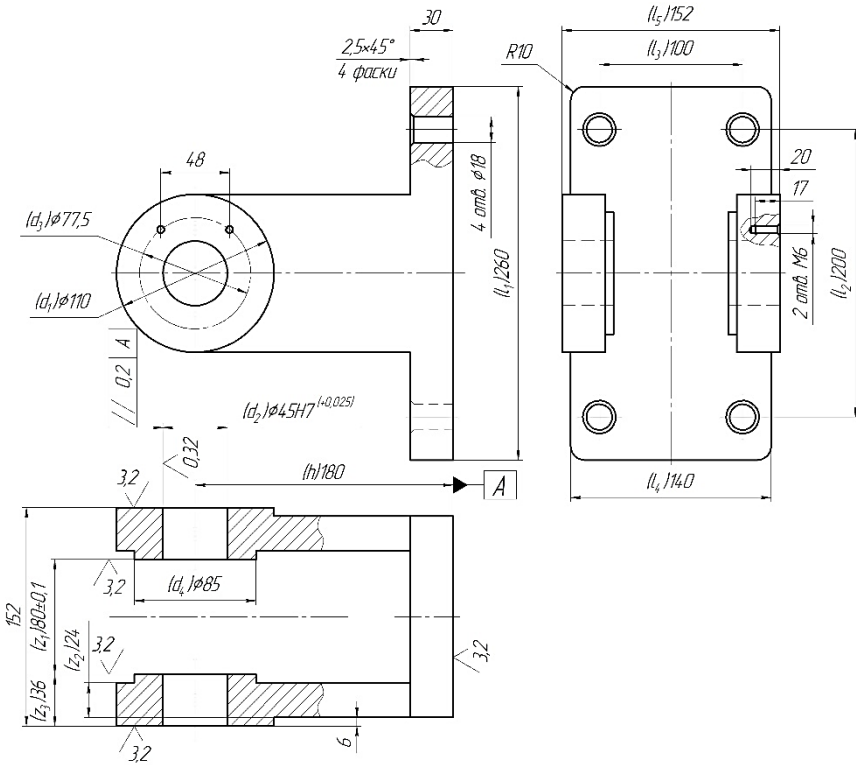



Рис. 6. 1

Задаємо властивості деталі.

Вибравши довільну площину в просторі, створюємо ескіз , рис. 6.2.

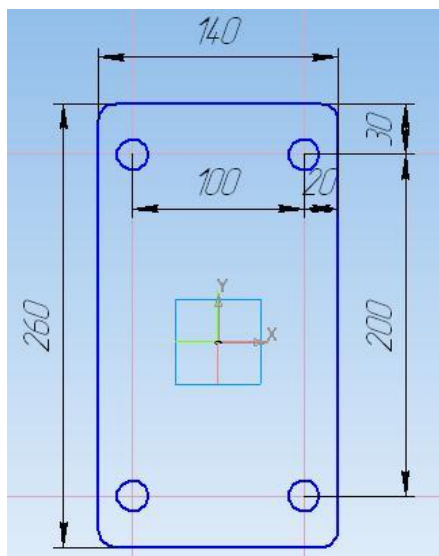





Рис. 6. 2

На компактній панелі вибираємо *"редактирование детали"*  та інструмент *"выдавливание"* . На панелі властивостей задаємо *"расстояние 1"* – 30 мм. Натискаємо *"создать объект"* .

На створеній моделі вибираємо площину, рис. 6.3.

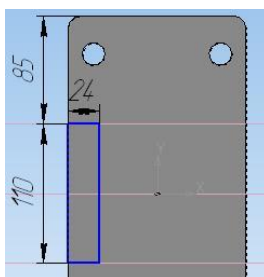


Рис.6.3.

На компактній панелі вибираємо *"редактирование детали"* та інструмент *"выдавливание"*. На панелі властивостей вибираємо напрям видавлювання: якщо стрілка напрямку видавлювання співпадає з потрібним вибираємо, якщо ні - та задаємо *"расстояние 1"* – 150 мм. Натискаємо.

Для побудови бобишки вибираємо площину рис. 6.4 та створюємо ескіз рис. 6.5.

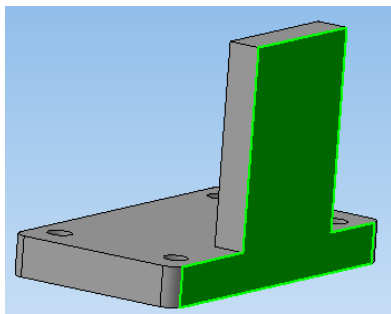


Рис. 6.4

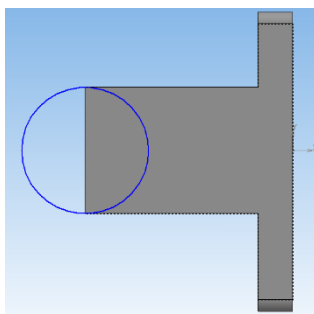


Рис. 6.5

На компактній панелі вибираємо та інструмент. На панелі властивостей вибираємо напрям видавлювання *"два направления"* та для кожного з напрямів: якщо стрілка напрямку видавлювання направлена як на рис. 5.6, то для *"расстояние 1"* задаємо 6 мм, а для *"расстояние 2"* - 24мм. Натискаємо.

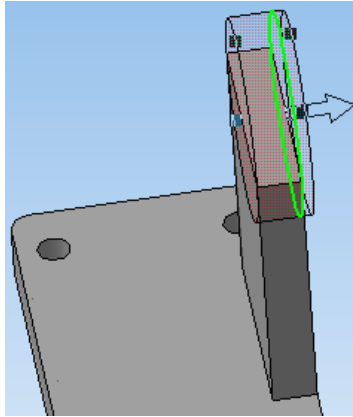




Рис. 6.6.

Для створення бобишки вибираємо площину рис. 6.7, створюємо ескіз  рис. 6.8 та видавлюємо  його на відстань 6 мм в середину деталі (рис. 6.9).

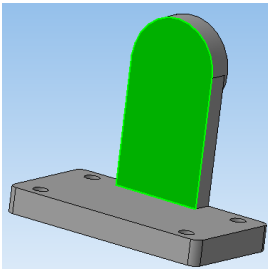


Рис. 6.7.

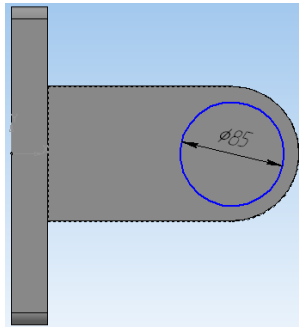


Рис. 6.8.

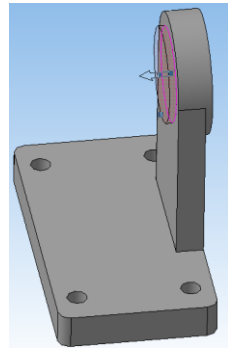






Рис. 6.9.

Для створення отвору в бобищі вибираємо площину рис. 6.10, створюємо ескіз  рис. 6.11. та вирізаємо видавлюванням  через все  рис. 6.12. Натискаємо .

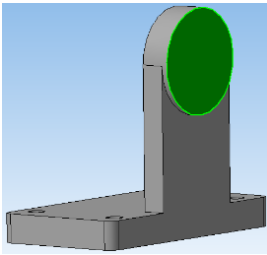


Рис. 6.10.

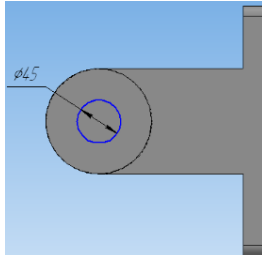


Рис. 6.11.

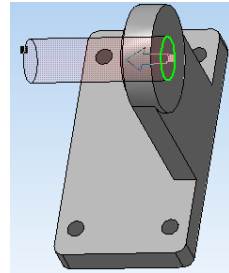






Рис. 6.12.

Для створення симетричної стійки вибираємо *"зеркальний масив"* , в дереві побудови вибираємо всі операції, які потрібно скопіювати (рис. 6.13) та, перейшовши на закладці  Параметри та клацнувши по полю  Площина, вибираємо площину симетрії (рис. 6.14). Площину симетрії можна вибрати або на моделі або в дереві побудови. Якщо серед стандартних площин простору площини симетрії не буде, тоді, необхідно її створити інструментом *"средняя плоскость"* , подібно як в деталі *"кронштейн"*.

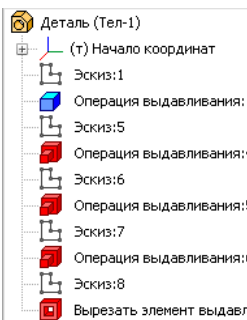
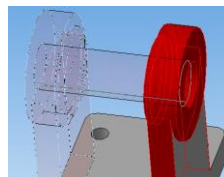


Рис. 6.13.



Площина симетрії

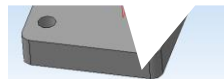






Рис. 6.14.

Побудова твердотільної моделі збірки деталей

Для створення складального вузла вибираємо тип документа **"збірка"**.

Для додавання готових деталей необхідно перейти на компактній панелі на **"редактирование сборки"** , натиснути на інструмент **"добавить из файла"**  та знайти на жорсткому диску файл деталі. Перша деталь, яка вставляється в складальний вузол є базовою, вона є нерухомою, всі наступні деталі можна рухати відносно базової деталі.

Вставляємо першою деталь **"вилка"**, прив'язуючи курсор до початку системи координат. Наступною вставляємо в довільному місці простору **"вісь"**. За допомогою інструментів **"сдвинуть компонент"**  та **"повернуть компонент"**  приблизно встановлюємо **"вісь"** таким чином, щоб вона була співвісна з отворами **"вилки"** та повернута була у потрібну сторону (рис. 7.1), але щоб деталі не перекривали одна одну.

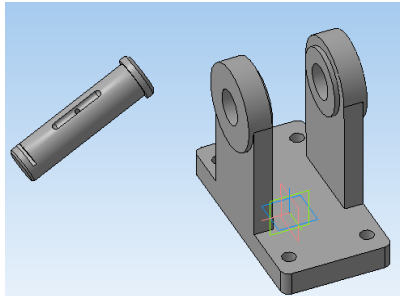





Рис. 7.1.

Для більш точного орієнтування деталі **"вісь"** використовуємо на компактній панелі спряження . Вибираємо інструмент **"соосность"**  та вказуємо на **"осі"** циліндричну частину та на **"вилці"** циліндричну частину отвору, в який повинна зайти вісь (рис. 7.2 поверхні 1 та 2). Для того щоб співпали площини торця головки **"вісі"** та торця бобишки **"вилки"**, вибираємо інструмент **"совпадение"**  та на деталях вказані площини, або їх елементи (ребра), рис. 7.2 площини 3 та 4.

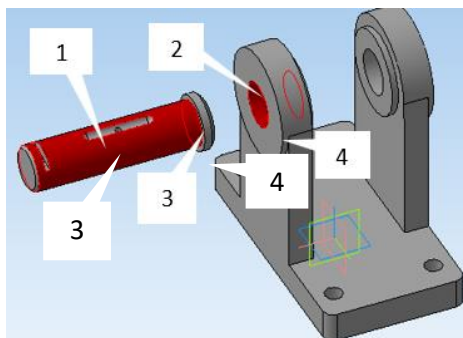




Рис. 7.2.

Для того, щоб розвернути лиску "осі" в потрібному напрямі, спочатку грубо орієнтуємо , а потім використовуємо спряження "паралельність" , вибравши площини 1 (дно лиски) та 2, рис. 7.3.

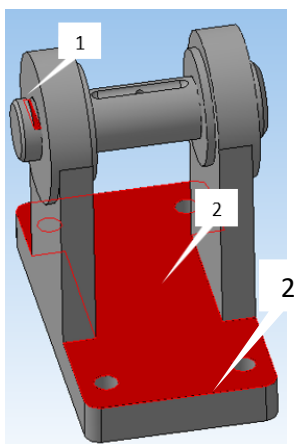






Рис. 7.3

Добавляємо  деталі "ролик" та "втулка" та приблизно орієнтуємо їх одна до одної без перекриття. За допомогою спряжень "соосность"  (поверхні 1 та 2) та "совпадение"  (площини 3 та 4) точно підганяємо їх одна до одної (див. рис. 7.4). Далі подібним чином, застосовуємо "соосность"  для "ролика" та "осі".

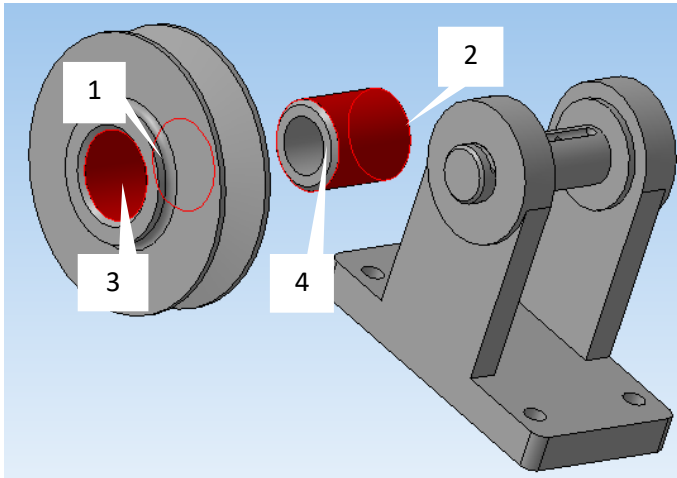






Рис. 7.4

Для того, щоб поставити "ролик" посередині між стійками "вилки", використовуємо спряження "на расстоянии" : вибираємо верхній торець "втулки" та внутрішній торець бобишки "вилки" (рис. 7.5) та знаючи, що довжина втулки на 4 мм менша ширини між внутрішніми торцями бобишок стійок вилки, задаємо на панелі властивостей (зкладка  Параметры), "расстояние" 2 мм та стрілками вибираємо потрібний напрям  Направление .

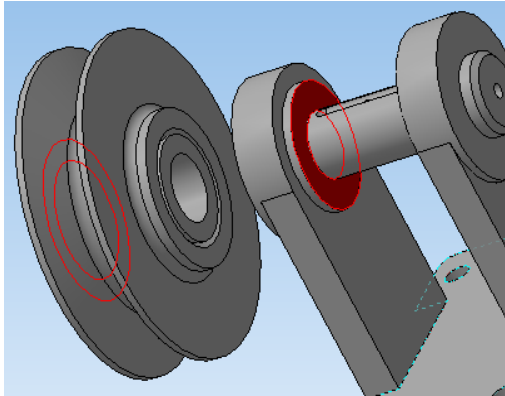




Рис. 7.5.

Подібним чином додаємо кронштейн: спряженням виконуємо співвісність для отворів 1 та 2 та співпаданням для ребер 3 та 4 основ деталей, які доторкаються одна до одної (рис. 7.6).

Для створення асоціативного креслення натискаємо на закладці  «редактирование детали»  «новый чертеж из модели». При цьому буде створено документ «чертеж». На «панелі свойств» необхідно задати орієнтацію головного виду та масштаб, орієнтуючись на фантомне відображення виду у вигляді прямокутника.

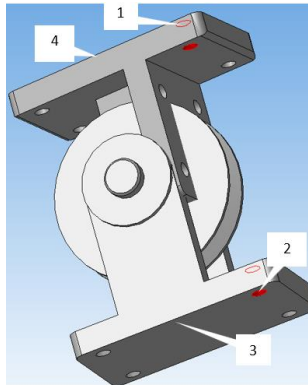


Рис. 7.6.

У результаті отримаємо рис. 7.7.

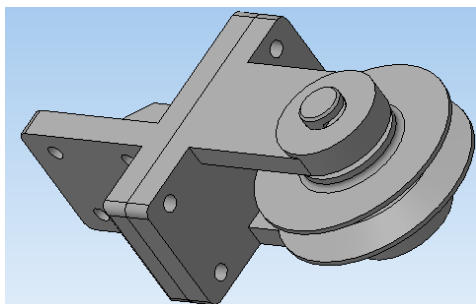



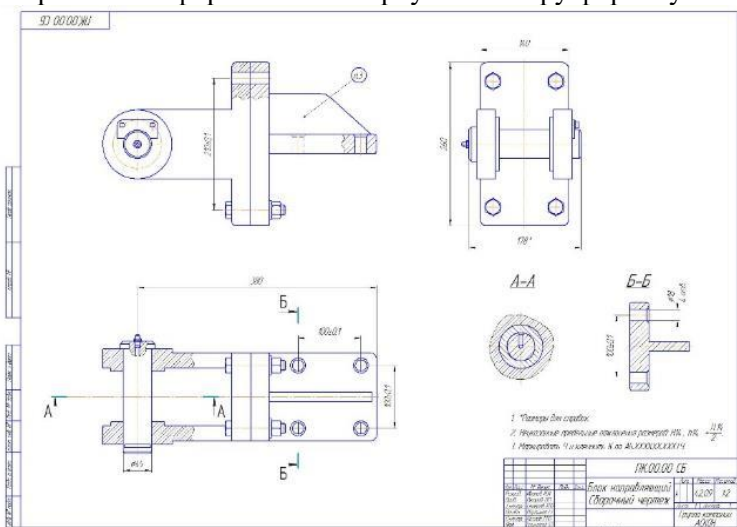


Рис. 7.7.

Переріз А-А створюється за допомогою інструменту  «**ли-
ния разреза**», що знаходиться на закладці  «**обозначения**». При цьому, задається масштаб та, при необхідності, винесення перерізу на довільне місце на кресленні, знімається  «**проекционная связь**».

Після створення всіх видів та перерізів проставляються розміри та інші позначення. При цьому потрібно слідкувати, щоб був активним той вид, на якому проставляються позначення.

Креслення оформлюють на аркушах паперу формату А4 чи А3.



4.3. Основи керування сільськогосподарською технікою.

Навчальна мета. Вивчити правила використання важелів і педалей керування, придбати початкові навички керування колісним трактором.

Зміст заняття і послідовність виконання вправ:

1. Інструктаж з охорони праці.
2. Пояснення призначення важелів і педалей трактора та прийомів користування ними. Показ правильної посадки тракториста у кабіні.
3. Виконання вправ з користування важелями і педалями.
Пояснення показів контрольних приладів.
4. Показ безпечних прийомів пуску двигуна стартером. Засвоєння прийомів пуску. Особливості пуску двигуна за низьких температур.
5. Засвоєння прийомів початку руху, гальмування, зупинки трактора.
6. Їзда на тракторі вздовж прямої з поворотами для закріплення прийомів користування органами керування колісного трактора.
7. Відпрацювання вправ під час руху на підвищених передачах і при зміні напрямку руху проводять в такій послідовності:
 - 7.1 Включають передачу в порядку збільшення і зменшення з оди-нарним вижимом педалі зчеплення.
 - 7.2 Включають передачу в порядку збільшення і зменшення з по-двійним вижимом педалі зчеплення.
 - 7.3 Включають передачу в порядку зменшення через одну ступінь.
 - 7.4 Виконують поворот трактора праворуч і ліворуч на підвищених передачах.
 - 7.5 Виконують гальмування трактора гальмами і двигуном.

Для того, щоб приступити до тренувальних вправ керування тракто-ром необхідно достатньо ґрунтовно і детально вивчити прийоми кори-стування педалями і важелями під час роботи в виробничих умовах, оволодіти технологічними операціями підготовки трактора до експлуа-тації.

В кабіні органи керування і контрольно-вимірювальні прилади роз-міщені в чітко-визначеному порядку, що забезпечує швидкість, точ-ність і зручність користування ними під час керування тракторним аг-регатом.

Правильна посадка тракториста на робочому місці зберігає на довго його працездатність. Під час роботи на тракторі необхідно спиратись

на спинку сидіння середньою частиною спини. Не можна сидіти в зігнутому положенні, оскільки це викликає швидке стомлювання; не рекомендується спиратися на спинку сидіння плечима, оскільки таке вільне положення послабляє м'язи і відволікає увагу водія. Рульове колесо необхідно тримати двома руками без зайвого напруження. Для виконання муфти зчеплення педаль натискають лівою ногою середньою частиною стопи. Не можна натискати педаль носком або каблучком через те, що нога може зісковзнути з опорної поверхні педалі. Після використання педалі зчеплення ногу ставлять на підлогу кабіни. Правою ногою натискають педаль подачі палива, а в випадку гальмування – педаль гальма. Натиск педалей і їх відпускання повинні бути плавними.

Під час ознайомлення з обладнанням кабіни трактора необхідно звернути увагу на призначення приладів контролю, порівняти зусилля, що прикладають до педалей муфти зчеплення, подачі палива гальма, і важеля коробки передач, визначивши граничні їх положення в робочому стані. При вивченні розміщення контрольно-вимірювальних приладів необхідно вяснити правила зчитування показів з їх відповідних шкал, вміти правильно визначити ціну поділки кожного приладу. Займаючи робоче місце в кабіні трактора, перевіряють чи зручно користуватися педалями і важелями, в разі необхідності відрегулювати сидіння за своїм зростом.

Для запобігання травмування тракториста під час роботи в кабіні трактора необхідно дотримуватись наступних правил техніки безпеки: витерти підлогу, щоб не допустити ковзання ніг, правильно натискати ногами на педалі не допускати різких рухів, використовуючи важелі з запобіжними фіксаторами, слідкувати за тим, щоб не защемити долоні рук, вивчити непроглядні з кабіни зони трактора.

Вправи водія в прийомах користування важелями і педалями виконують при непрацюючому двигуні в такій послідовності:

- а) користування педалями і важелями при запуску двигуна;
- б) користування педалями і важелями при рушанні трактора з місця;
- в) зміна швидкості руху трактора за допомогою важеля керування подачі палива;
- г) дія важелями і педалями при плавному і крутому поворотах трактора направо і наліво;
- д) дія педалями і важелем при гальмуванні трактора гальмами й двигуном;

е) установка важеля перемикання передач для роботи на передачах переднього і заднього ходу

Операції щоденного технічного обслуговування трактора (ЩТО) виконують в такій послідовності:

- очищення трактора від пилу і бруду;
- перевірка зовнішнім оглядом відсутності підтікань палива, масла охолоджувальної рідини, електроліту та усунення їх в разі необхідності;
- перевірка рівня масла в піддоні картера двигуна охолоджувальної рідини в радіаторі і, при необхідності, поповнення їх до заданого рівня;
- перевірка працездатності двигуна, гальм, рульового керування, систем освітлення і сигналізації, склоочисників.

Для запуску тракторного дизеля від стартера (трактор МТЗ-80) після проведення щоденного обслуговування трактора необхідно:

- перевірити положення нейтральної передачі важеля коробки передач,
- ввімкнути стоянкове гальмо, натиснути педаль зчеплення,
- повернути рукоятку ключа запуску стартера до упору і запустити стартер.

Безперервна робота стартера допускається не більше 15-20 с.

Якщо дизель запустити не вдалося, то повторне включення стартера, дозволяється через 2-3 хвилини. При нейтральному положенні важеля коробки передач перевіряють роботу двигуна на різних обертах колінчатого вала. Одночасно прослуховують роботу механізмів двигуна в зонах корінних і шатунних підшипників, поршнів і клапанів розподільного механізму з метою знаходження сторонніх шумів і стуків.

Після запуску тракторного дизеля необхідно відразу вимкнути стартер, відпустити педаль зчеплення і дати двигуну пропрацювати на середніх обертах 5-6 хвилин для прогрівання. Двигун рахується прогрітим, коли манометр показує тиск масла в системі 2-3 кгс/см², а температура води на виході не менше 50°C. При температурі води 75 °C можна повністю відкрити жалюзі.

Перевірити дію звукового сигналу, приладів освітлення і зарядний струм акумулятора.

Під час руху з місця натискають на педаль зчеплення серединою підошви лівої ноги, включають першу передачу, повільно натискають правою ногою на педаль подачі палива. Далі плавно і швидко включають головну муфту зчеплення. Якщо передача не включається, то

деякий час виключають муфту зчеплення. Для цього важіль коробки повертають в нейтральне положення, злегка відпустивши педаль зчеплення, і знову її вижимають.

Самостійне виконання завдання:

1. Ознайомитись з розміщенням і призначенням педалей і важелів керування трактором.
2. Розглянути щиток контрольно–вимірювальних приладів, вяснити призначення і порядок зчитування показів приладів.
3. Навчитись правильно сидіти на робочому місці тракториста в кабіні.
4. Потренуватись в прийомах використання педалей і важелів керування.
5. Вивчити правила безпечної роботи в кабіні трактора.
6. Виконати операції щоденного технічного догляду.
7. Виконати запуск тракторного дизеля і прослухати роботу його механізмів на різних режимах.
8. Перевірити дію гідросистеми, вала відбору потужності і приладів електрообладнання.
9. Виконання контрольних вправ згідно вказівок навчального майстра.

5. Підведення підсумків практики

Підведення підсумків навчальної практики відбувається відкрито на підсумковій конференції перед членами комісії, склад якої визначає завідувач кафедри (не менше 2-х членів комісії).

Письмовий звіт разом з іншими документами (графіки, робочі записи, характеристика, індивідуальне завдання), подається на рецензування безпосередньому керівнику практики від кафедри у термін, який визначається відповідною кафедрою та регламентується нормативними й методичними документами з організації і проведення практики (як правило, не пізніше ніж через 10 днів після закінчення практики).

У випадку виявлення невиконаних робіт, невідповідності вимогам, звіт направляється на доопрацювання студенту шляхом здійснення напису на титульному аркуші „на доопрацювання” безпосереднім керівником та завіряється його підписом з позначенням дати здійснення підпису.

За результатами перевірки звіту безпосередній керівник практики від кафедри пише загальний відзив й визначає оцінку, з якою звіт

рекомендується до захисту перед комісією.

Оцінка керівника практики носить лише рекомендаційний характер і не є обов'язковою оцінкою захисту для комісії.

Після перевірки поданого звіту безпосереднім керівником практики від кафедри і його позитивної оцінки, зафіксованої у відповідному відгуку, звіт з практики публічно захищається студентами на підсумковій (звітній) конференції перед комісією, яка створюється за розпорядженням завідувача кафедри і складається з викладачів (не менше двох) кафедри.

Оцінка визначається з урахуванням своєчасності подання необхідних документів з практики, якості підготовленого звіту, виконання індивідуального завдання, рівня знань та рівня захисту студента.

З метою об'єктивної оцінки знань та вмінь, набутих студентами під час проходження практики, захист звітів про практику проводиться з урахуванням критеріїв, прийнятих на кафедрі.

В разі неподання звіту, характеристики, інших обов'язкових документів або одержання незадовільної оцінки за результатами захисту практики студент має право на повторний захист протягом 30 днів семестру після закінчення практики.

У разі остаточної незадовільної оцінки вирішується питання про можливість його подальшого навчання.

Підсумки навчальної практики обговорюються на засіданні кафедри.

6. Структура та оформлення звіту з навчальної практики

Основним документом, що свідчить про виконання студентом програми навчальної практики є письмовий звіт.

Зміст звіту повинен розкривати знання і уміння студента, набуті ним у вирішенні питань, визначених метою і завданням практики.

Рекомендована література

1. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилаання. Загальні положення та правила складання / Нац. стандарт України. Вид. офіц. [Уведено вперше ; чинний від 2016-07-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.
2. Основи комп'ютерного проектування. [Електронний ресурс] : навчальний посібник / В. Г. Мирончук, О. А. Єщенко, Д. М. Люлька, Р. Л. Якобчук. К.: НУХТ, 2020. 360 с. : іл.
3. Білуха М. Т. Методологія наукових досліджень : підручник. К. : АБУ, 2002. 480 с.
4. Каламбет С. В., Іванов С. І., Півняк Ю. В. Методолія наукових досліджень : навч. посіб. Дн-вськ: Вид-во Маковецький, 2015. 191 с.
5. Шейко В. М., Кушнарєнко Н. М. Організація та методика науководослідницької діяльності : підручник / 6-те вид., переробл. і доповн. К. : Знання, 2008. 310 с.
6. Надійність сільськогосподарської техніки : підручник / 2-ге видання, перероблене і доповнене ; М. І. Черновол, В. Ю. Черкун, В. В. Аулін та ін. ; за ред. М. І. Черновола. Кіровоград : КОД, 2010. 320 с.
7. Виробнича експлуатація і ремонт машин та обладнання : навч. посібник / Романюк В. І., Гавриш В. С., Хітров І. О., Кононов Ю. А., Голотюк М. В. Рівне : НУВГП, 2016. 290 с.
8. Хайліс Г. А., Коновалюк Д. М. Основи проектування і дослідження сільськогосподарських машин : навчальний посібник. К. : НМК ВО, 1992. 320 с.
9. Сільськогосподарські машини : підручник / Д. Г. Войтюк, Л. В. Аніскевич, В. В. Іщенко та ін.; за ред. Д. Г. Войтюка. Київ : Агроосвіта, 2015. 679 с.

Індивідуальний графік проходження переддипломної практики
 студентом денної (заочної) форми навчання
 спеціальності 208 «Агроінженерія»
 П.І.П. _____

Завдання за планом	Термін виконання	Фактичне виконання	Підписи наукового керівника та керівника від кафедри
1. Розробка індивідуального графіку проходження практики. Узгодження його з керівником практики від кафедри			
2. Загальне ознайомлення з господарством. Аналіз виробничої діяльності підприємства, структури управління та організації охорони праці.			
3. Ознайомлення з ремонтнообслуговуючою базою підприємства (РОБ), встановлення технічних характеристик та технологічних можливостей існуючих виробничих підрозділів (машинного двору, ремонтної майстерні, пункту технічного обслуговування техніки, автогаража, тощо)			
4. Дослідження розподілу ремонтнообслуговуючих робіт за об'єктами РОБ, вивчення організації та технології робіт при проведенні поточних ремонтів та технічного обслуговування (ТО) тракторів і автомобілів в майстерні, ПТО, автогаражі			
5. Ознайомлення з умовами функціонування інженерно-технічної служби підприємства, посадовими обов'язками фахівців			

Завдання за планом	Термін виконання	Фактичне виконання	Підписи наукового керівника та керівника від кафедри
6. Ознайомлення з контрольно-вимірвальними приладами, які використовуються у підприємстві. Ознайомлення з методами вимірювання технологічних, технічних показників, які використовуються під час проведення ТО, ремонтів			
7. Оформлення звіту з практики			

Узгоджено:

дата _____

Керівник практики від кафедри
(науковий ступінь, вчене звання керівника)
(прізвище, ім'я, по батькові)

Додаток 2
Зразок титульної
сторінки звіту

Національний університет водного господарства
та природокористування

Навчально-науковий механічний інститут

Кафедра агроінженерії

Звіт з
ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ

Термін практики з _____ по _____ 20__р.

Виконав: _____

Керівник: _____

Рівне, 202__

**Вимоги до оформлення списку використаних джерел
Приклади оформлення бібліографічного опису
використаних джерел**

Книги

Один автор: Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів. Технологія : підручник. К. : Вища шк., 2007. 527 с.

Два автори: Кислик В. Ф., Лущик В. В. Будова й експлуатація автомобілів : підручник. 6-те вид. К. : Либідь, 2006. 400 с.

Три автори: Фабрицький М. А., Марчук М. М., Рижий О. П. Організація автомобільних перевезень, дорожні умови та безпека руху. Рівне : РДТУ, 2001. 300 с.

Чотири автори: Автомобільні двигуни : підручник / Абрамчук Ф. І., Гутаревич Ю. Ф., Долганов К. Є., Тимченко І. І. К. : Арістей, 2004. 438 с.

П'ять і більше авторів: Будівельні і меліоративні машини : підручник / Баладінський В. Л. та ін. Рівне : РДТУ, 1998. 404 с.

Багатотомний документ: Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів в 3 кн. Кн. 2. Організація, планування і управління : підручник / Канарчук В. Є. та ін. К. : Вища школа, 1994. 383 с.

Матеріали конференцій

Стадник О. С., Корж І. І., Кнап Є. А. Аналіз залежності ціни вживаних автомобілів марок Daewoo Lanos і Dacia Sandero від технічних та експлуатаційних показників. *Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем* : збірник тез II Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції (Рівне, 25–27 березня 2020 р.). Рівне, 2020. С. 143–145.

Наукові статті

Колесник О. А., Стадник О. С. Розробка способу зниження токсичності викидних газів автобусів з дизельними двигунами. *Вісник НУВГП* : зб. наук. праць. Вип. 2 (86). Рівне, 2019. С. 238–248.

Словники

Українсько-англійський науково-технічний словник = Ukrainian-English Scientific and Engineering Dictionary: понад 120 000 слів та словосполучень / Саврук М. П. Київ : Наук. думка, 2008. 909 с.

Атласи

Україна. Атлас автомобільних шляхів. К. : УКГ, 2019. 48 с.

Законодавчі та нормативні документи

Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. К. : Мінтранс України, 1998. 16 с. (Нормативний документ Мінтрансу України).

Стандарти

ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація).

Дисертації

1. Глінчук В. М. Вибір та обґрунтування типу та складу причіпних ланок триланкових автопоїздів: дис. ... канд. техн. наук : 05.22.02. Рівне, 2009. 167 с.

Автореферат

Стадник О. С. Обґрунтування параметрів пневматичної сепарації високозолного торфу у криволінійному потоці для виробництва палив : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.15.08. Кривий Ріг, 2016. 21 с.

Авторські свідоцтва

1. А.с. № 1731605, МКИ В24В 31/073. Устрій для центробежної обробки деталей / Пикула Н. В., Мороз В. М. № 3360585/25-08; заявл. 23.11.81. Опубл. 17.05.92. Бюл. № 17.

Патенти:

1. Пристрій для вібраційної обробки деталей: пат. 107264 Україна: МПК В 24 В 31/06. №12312327; заявл. 16.12.15; опубл. 25.05.16, Бюл. № 10. 4 с.

Електронні ресурси

Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем : матеріали I Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції, 21-23 травня 2019 р. Рівне : НУВГП, 2019. 208 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/15008/1/Zbirnuk%20Rivne%202019%D0%B7%D0%B0%D1%85.pdf>. (дата звернення 10.08.2020)

**Проміжки між знаками та елементами опису є обов'язковими і використовуються для розрізнення знаків граматичної і приписаної пунктуації.*