

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

Кафедра автоматизації  
електромеханічних систем  
та електроприводу

**Розрахунково-графічна робота**  
з дисципліни «Програмні пакети САПР електромеханічних систем»  
Варіант №3

Виконав: студент групи ЕП-11  
Жолоб О. С.  
Перевірив:  
ас. Ніконенко Є. О.

Київ 2024

## ЧАСТИНА 1 SOLIDWORKS

### Завдання 1.1 Зібрати збірку в SolidWorks

Для створення збірки на спочатку потрібно створити окремі деталі збірки.

Для демонстрації збірки я вибрав створити Differential gearbox, для початку створюємо всі потрібні деталі, ось приклад декількох деталей:

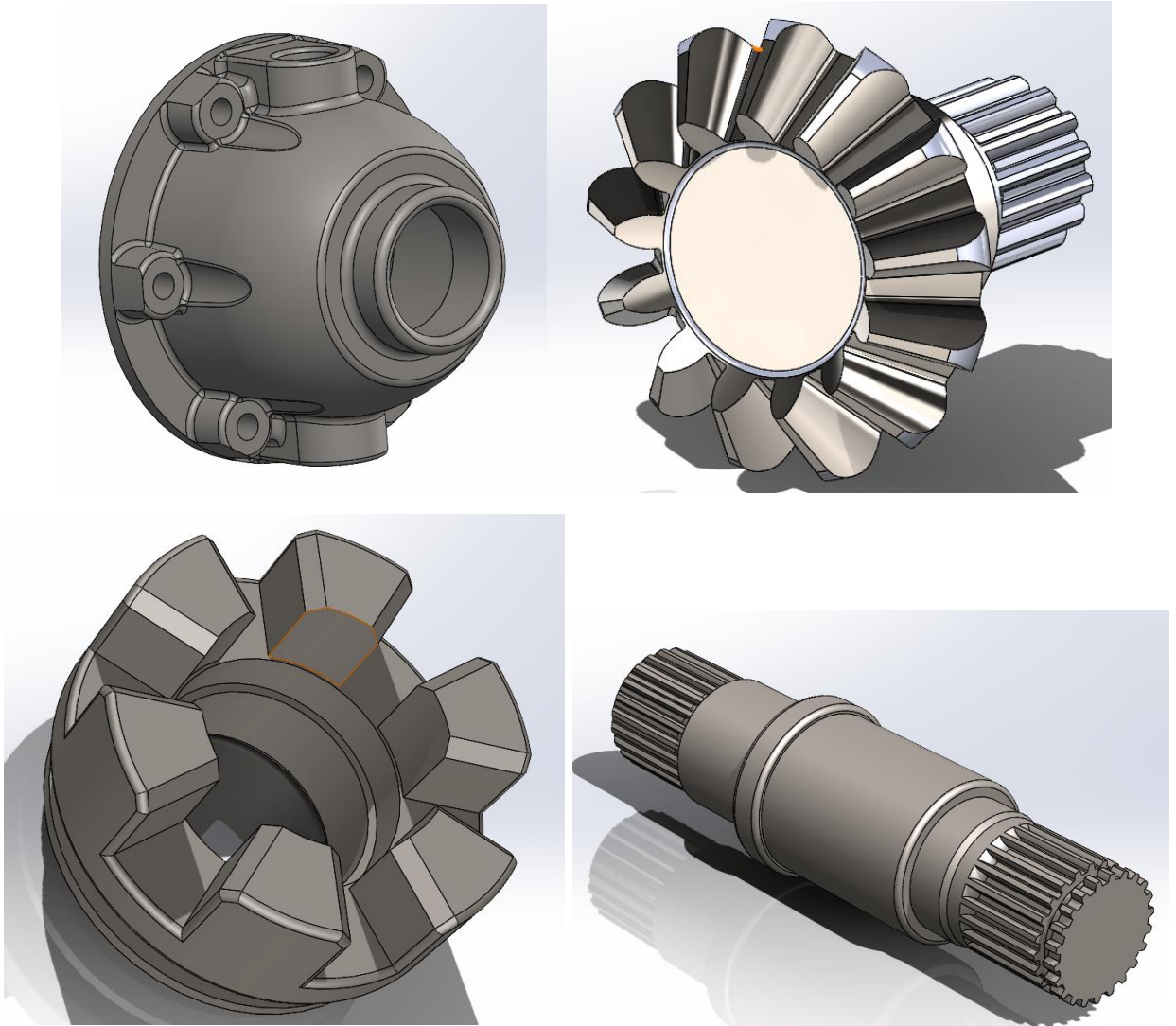


Рисунок 1.1 – Деталі для збірки

Для створення самої збірки потрібно створити файл збірка та додати до нього всі деталі. Далі розміщаємо та прив'язуємо деталі одна до одної так як нам це потрібно. У цьому випадку ще потрібно прив'язати деталі механізму для правильного їхнього обертання та врахувати співвідношення кількості зубчиків на шестернях. Після прив'язок отримуємо наш готовий механізм.

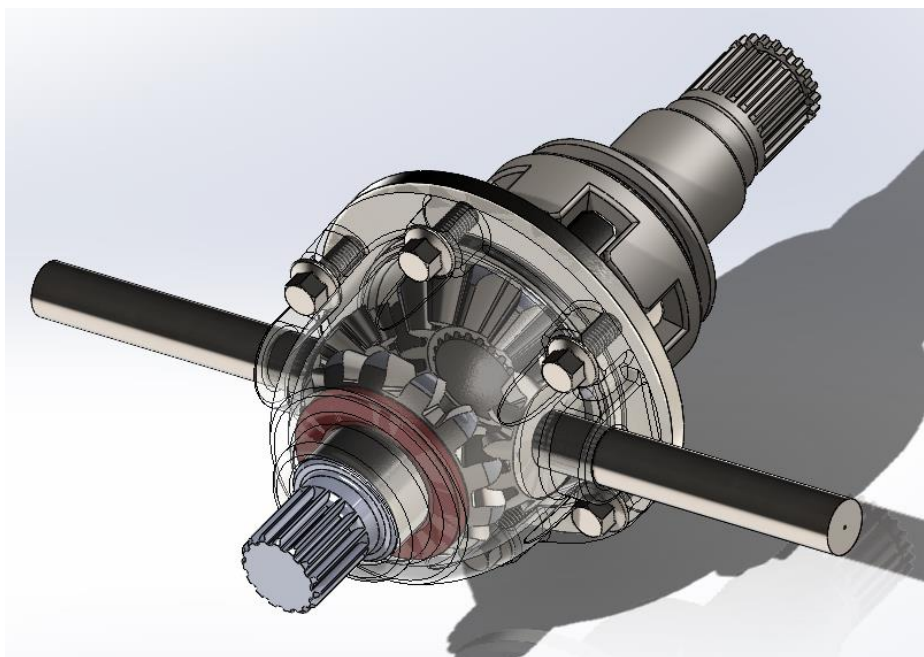


Рисунок 1.2 – Готова збірка в SolidWorks

На рисунку основна кришка диференціалу зроблена прозорою для кращого розуміння внутрішньої будови.

Для анімації нашої збірки потрібно перейти в SOLIDWORKS Add-Ins та обрати SOLIDWORKS Motion, знизу нашого вікна відкриється інтерфейс створення анімації, далі потрібно обрати вид анімації, а моєму випадку це обертальна анімація.

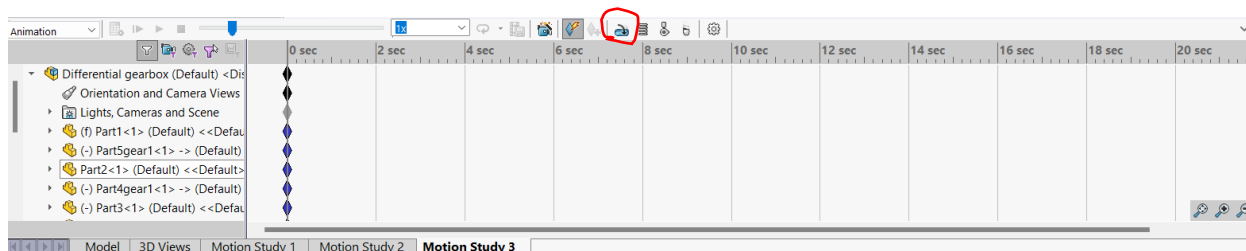
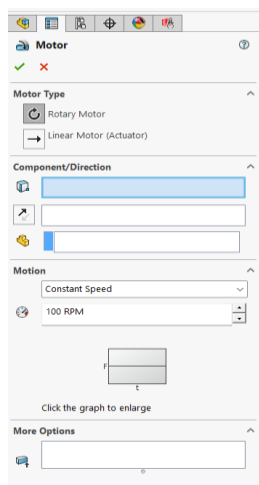


Рисунок 1.3 – Меню створення анімації та вибір виду анімації



Після вибору виду анімації, з'являється вікно налаштування анімації, обираємо деталь для обертання та напрям обертання деталі яку анімуємо, через прив'язки, деталі які були зв'язані з анімованою також будуть рухатись. Вносимо наші налаштування та натискаємо на зелену галочку. Далі натискаємо кнопку Play та спостерігаємо анімацію яку ми створили.

## Завдання 1.2 Моделювання в SolidWorks Simulation

Для симуляції обираємо деталь нашої збірки, або створюємо нову, я обрав деталь яку створював для збірки.

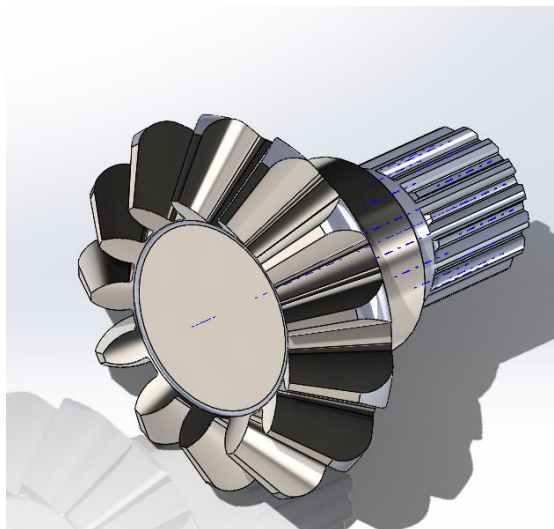


Рисунок 1.4 – Деталь для проведення симуляції

Для проведення симуляції відкриваємо SolidWorks Simulation, створюємо нову симуляцію, в нашому випадку це статична симуляція, обираємо її в лівій частині вікна та натискаємо на зелену галочку. Після чого нам потрібно обрати матеріал нашої деталі, натискаємо Apply Material, та обираємо потрібний нам матеріал. Далі нам потрібно зафіксувати якусь площину деталі, натискаємо Fixed Geometry та обираємо площину, або площини, які потрібно зафіксувати. Наступним кроком обираємо вид навантаження яке прикладається та частину деталі на яку воно прикладається та силу навантаження.

В моєму випадку це оберতальне навантаження, отже мені потрібно обрати циліндричну поверхню навколо якої буде прикладатись навантаження та площини до яких буде прикладатись навантаження.

Наступним кроком буде створення сітки для відображення навантаження. Нижче наведено вид нашої деталі зі створеною сіткою.

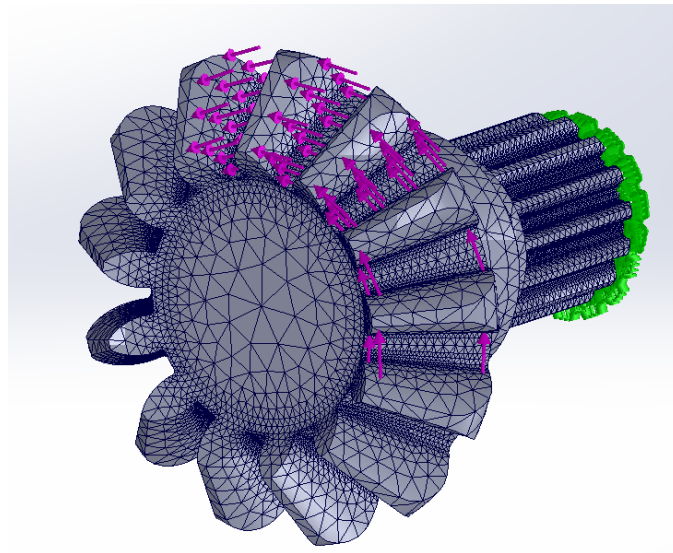


Рисунок 1.5 – Створена сітка навантаження

Після створення сітки запускаємо нашу симуляцію та очікуємо на результат.

В результаті симуляції ми отримали наступний результат:

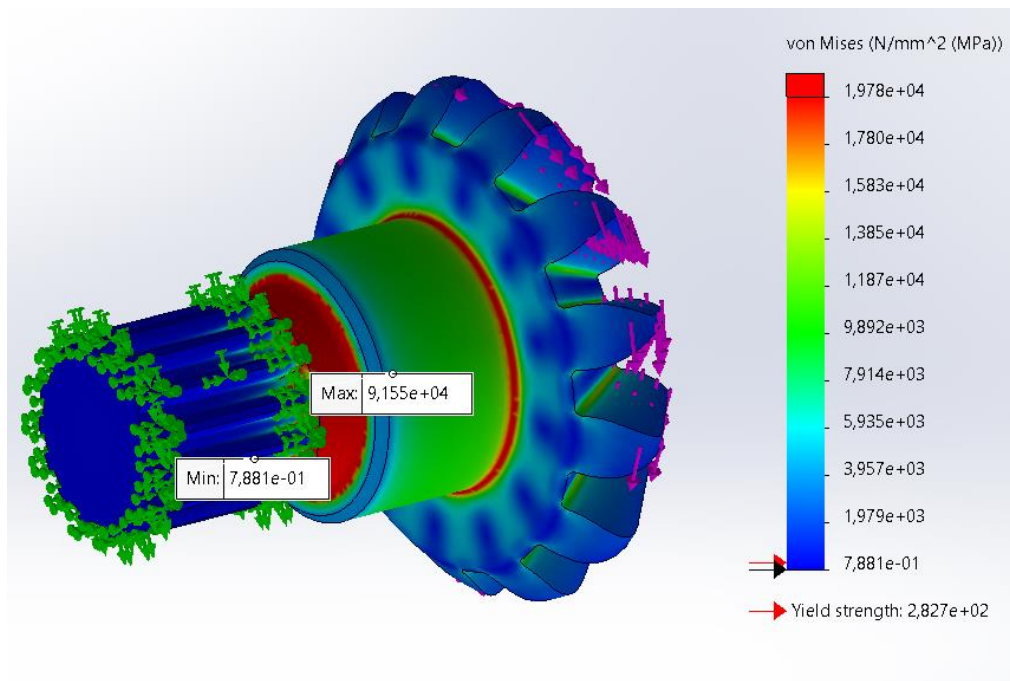


Рисунок 1.6 – Діаграма навантаження деталі.

На рис. 1.6 видно, що червоним кольором на деталі показано місця на які приходить найбільше навантаження, а отже, це найслабші місця нашої деталі і при критичному навантаженні деталь зламається саме в тих місцях які виділені червоним, навантаження яке прикладалось до деталі 2 400 Н\*м.

### **Завдання 1.3 Провести тепловий аналіз для будь-якої збірки.**

Для теплового аналізу створюємо збірку з радіатором для процесорної техніки.

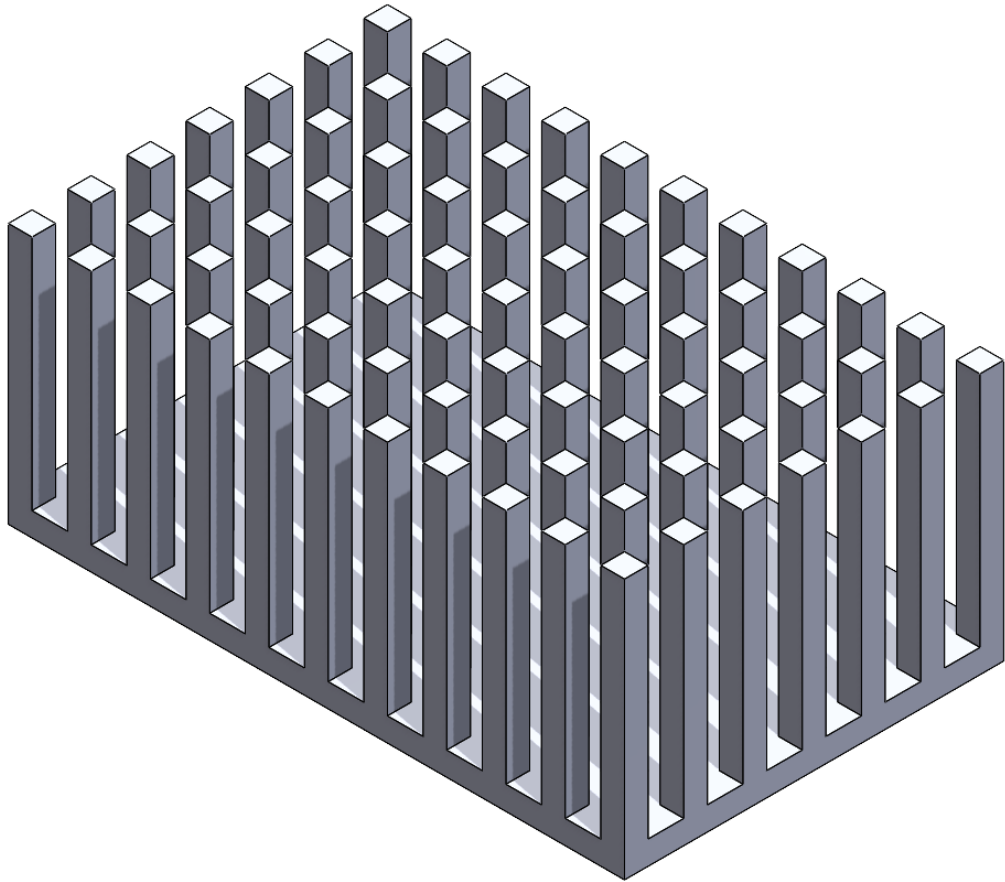


Рисунок 1.7 – Збірка для термічної симуляції.

Для проведення термічної симуляції, як і при симуляції навантаження відкриваємо SolidWorks Simulation, створюємо нову симуляцію, тільки тепер обираємо термічну симуляцію, а не статичну. Далі обираємо матеріал для радіатора та процесора. Також потрібно задати площини дотику наших деталей.

Наступним кроком обираємо деталь яка випромінює тепло та задаємо потужність випромінювання в ватах, в моєму випадку виставляю 20Вт.

Далі обираємо деталь, або площини деталей які розсіюють тепло, після чого створюємо сітку для відображення результату та запускаємо симуляцію.

В результаті отримуємо таку картину:



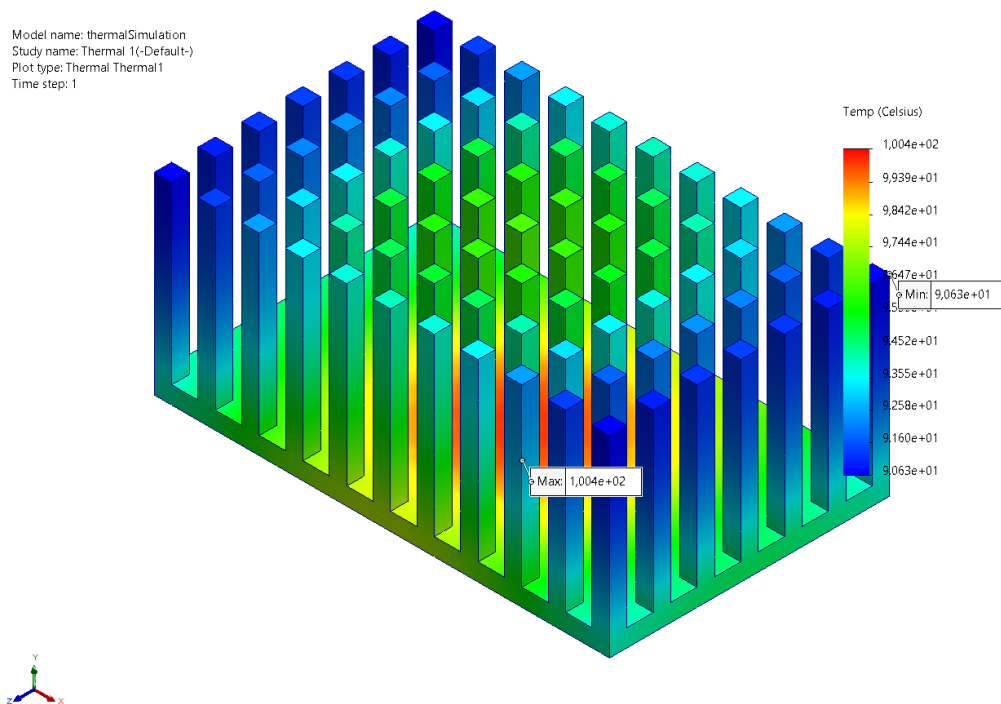


Рисунок 1.8 – Результат термічної симуляції

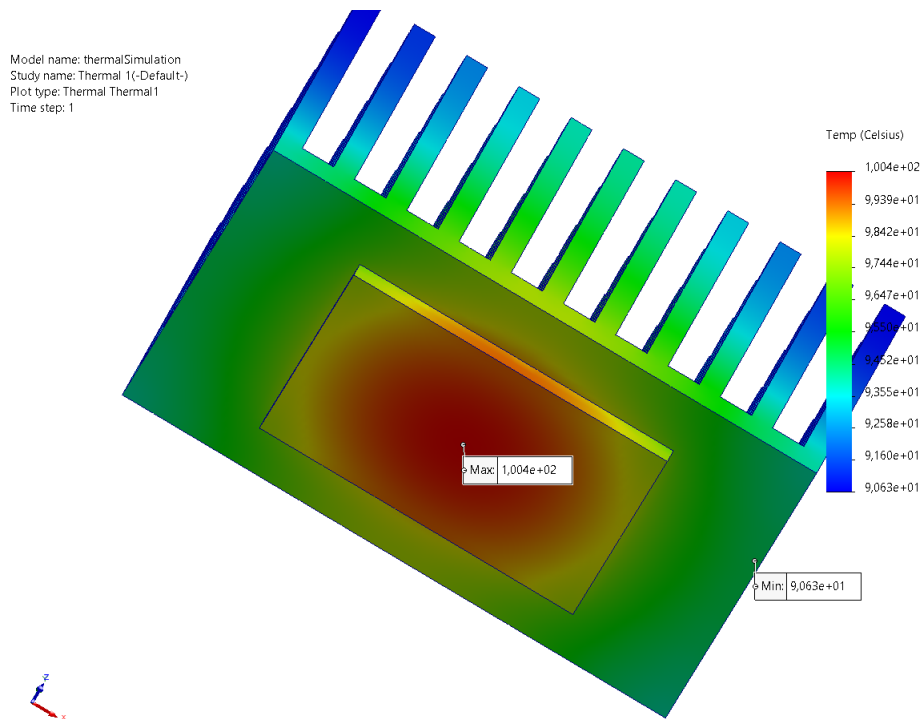


Рисунок 1.9 – Результат термічної симуляції вигляд знизу

Виходячи з результатів нашої симуляції ми бачимо що наш радіатор доволі ефективно розсіює тепло з процесора, також на рисунках 1.8 та 1.9 показано точки з найбільшою та найменшою температурою.