

Ткачева Анна Вікторівна, студентка групи М-17-21,
Іванченко Дмитро Леонідович, студент групи АД-11-18,
Коваленко Анастасія Олександрівна, студентка групи АД-11-18,

МОДЕЛЮВАННЯ ЖНИВАРКИ

Розглядається моделювання жниварки, а саме – розробка геометричної та розрахункової моделей. Для того щоб забезпечити надійну роботу та підвищити продуктивність жниварки необхідно провести його розрахунок. Але це дуже складна задача і тому для її вирішення використовують персональні електронні обчислювальні машини. Для того щоб провести розрахунок жниварки необхідно спочатку побудувати модель. Одним з найбільш простих і доступних засобів побудови складних нелінійних моделей змінного перетину тепер є програмний комплекс SolidWorks - система автоматизованого проектування, що використовує знайомий користувачеві графічний інтерфейс Microsoft Windows.

Побудова моделі ротора жниварки для дослідження динаміки полягає в побудові моделей: ротора й кожуха. З огляду на складність конструкції окремих деталей і складених вузлів, модель була спрощена із заміною окремих деталей на поверхневі елементи зі збереженням їхньої маси, за рахунок наведеної щільності.

Були побудовані моделі елементів жниварки: ротора жниварки (рис.1, ліворуч), диску (рис.1, праворуч), втулки (рис.2, ліворуч), валу (рис.2, праворуч), ободу (рис.3, ліворуч), циліндру (рис.3, праворуч), кожуха (рис.4). За допомогою цих моделей побудовано складену модель жниварки (рис.5).

Першим етапом розрахунку будь-якої конструкції за допомогою метод скінчених елементів є побудова кінцево-елементної моделі.

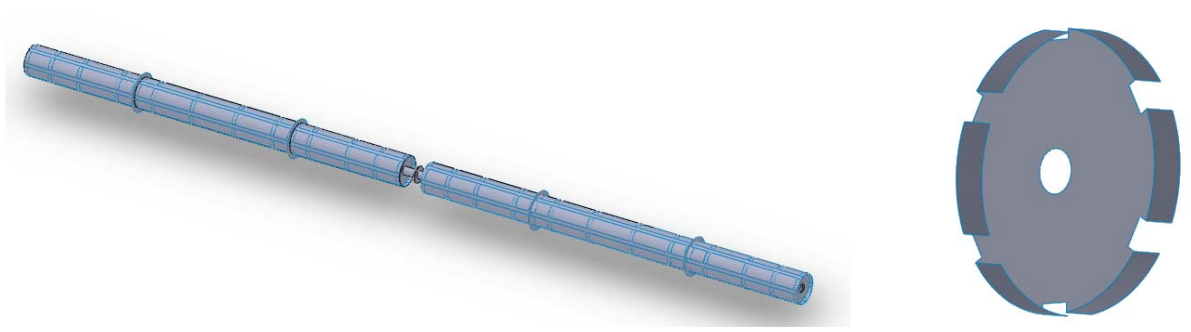


Рисунок 1 – Моделі ротора жнивarki (ліворуч) та диску (праворуч)

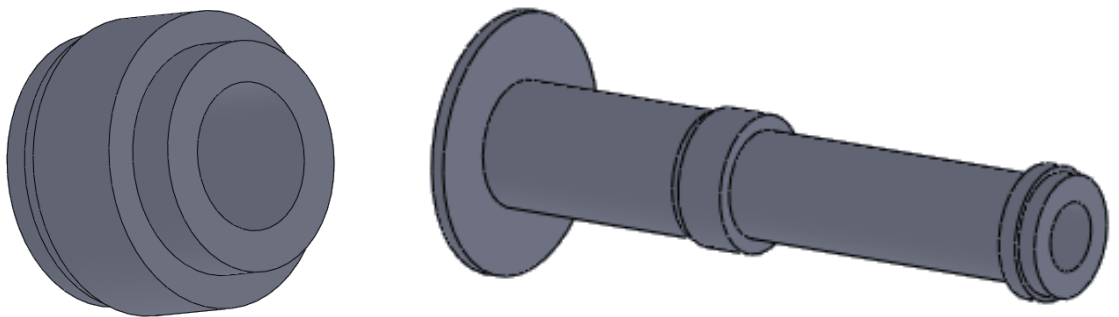


Рисунок 2 –Моделі втулки (ліворуч) та валу (праворуч)

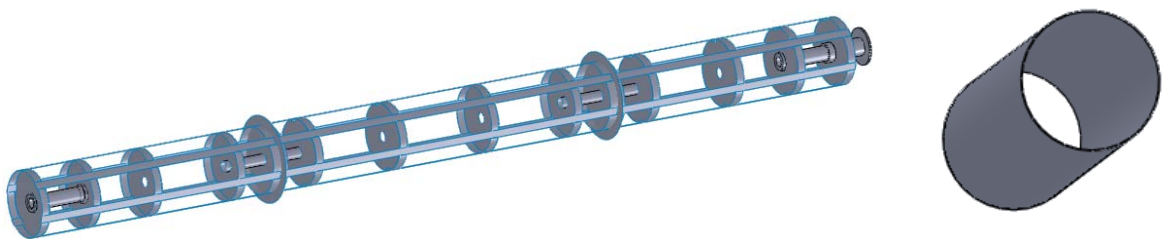


Рисунок 3 – Моделі ободу (ліворуч) та циліндру (праворуч)

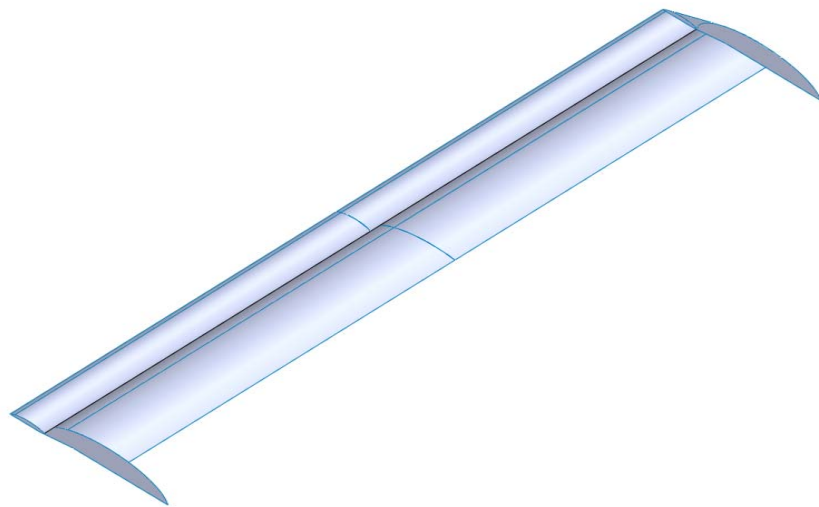


Рисунок 4 – Модель кожуха

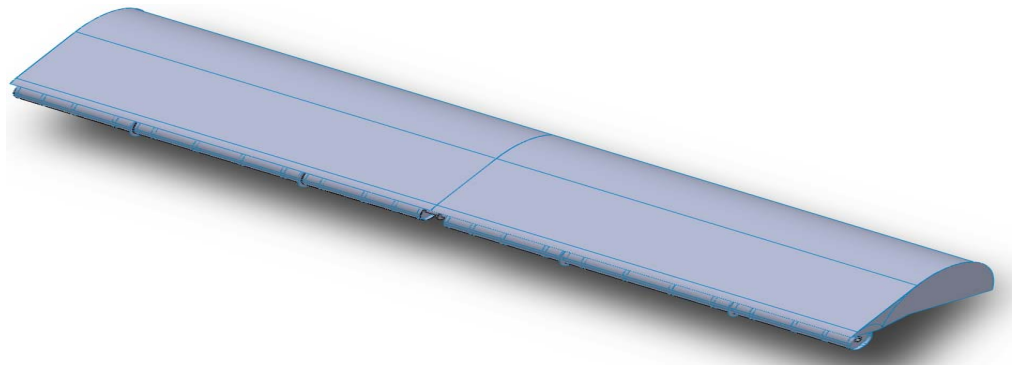


Рисунок 5 – Модель жнивварки

Скінчено-елементна модель являє собою набір оболонкових, об'ємних, яружних і пружинних кінчених елементів. Побудована та розбита на скінчені елементи модель представлена на рис. 6 - 8.

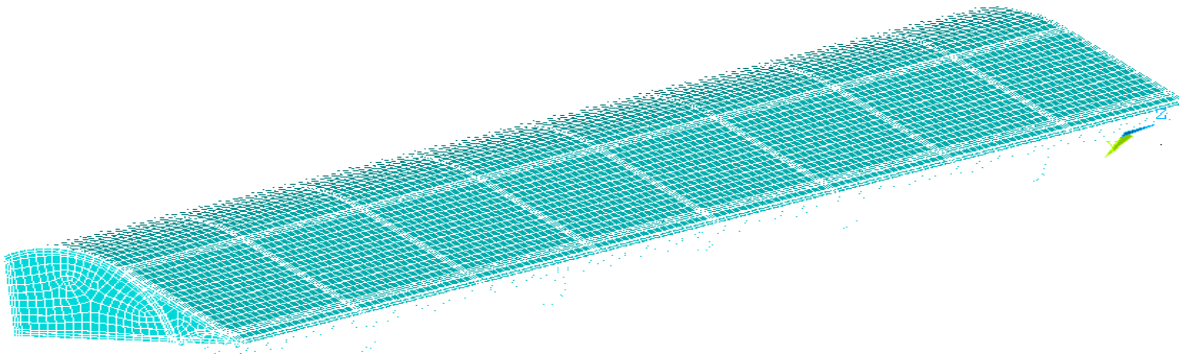


Рисунок 6 – Скінчено-елементна модель

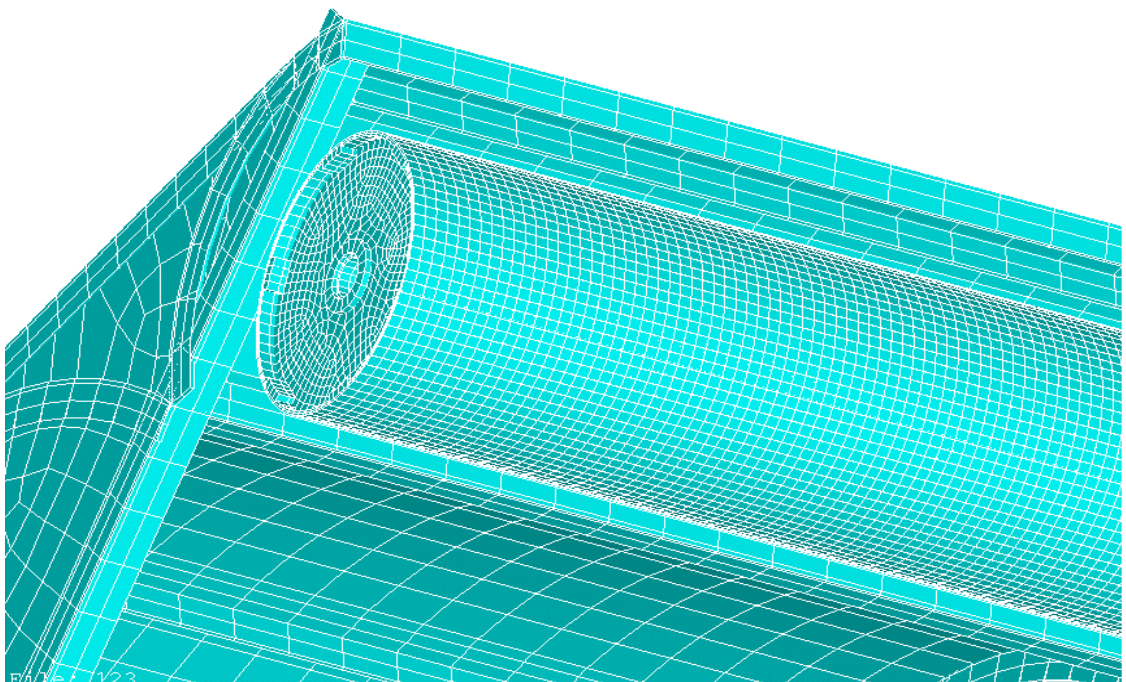


Рисунок 7 – Скінчено-елементна модель

При побудові кінцево-елементної моделі використався генератор сіток програми. Для розбивки моделі використалися кінчені елементи типу Shell і Beam. Ротор і кожух пов'язані між собою петлею, що показано на рис.8-9.

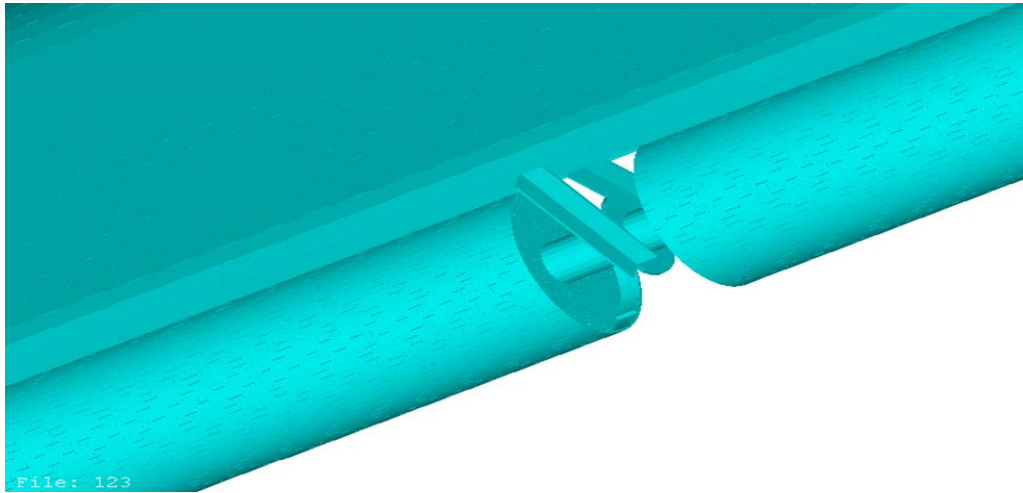


Рисунок 8 – Скінчено-елементна модель

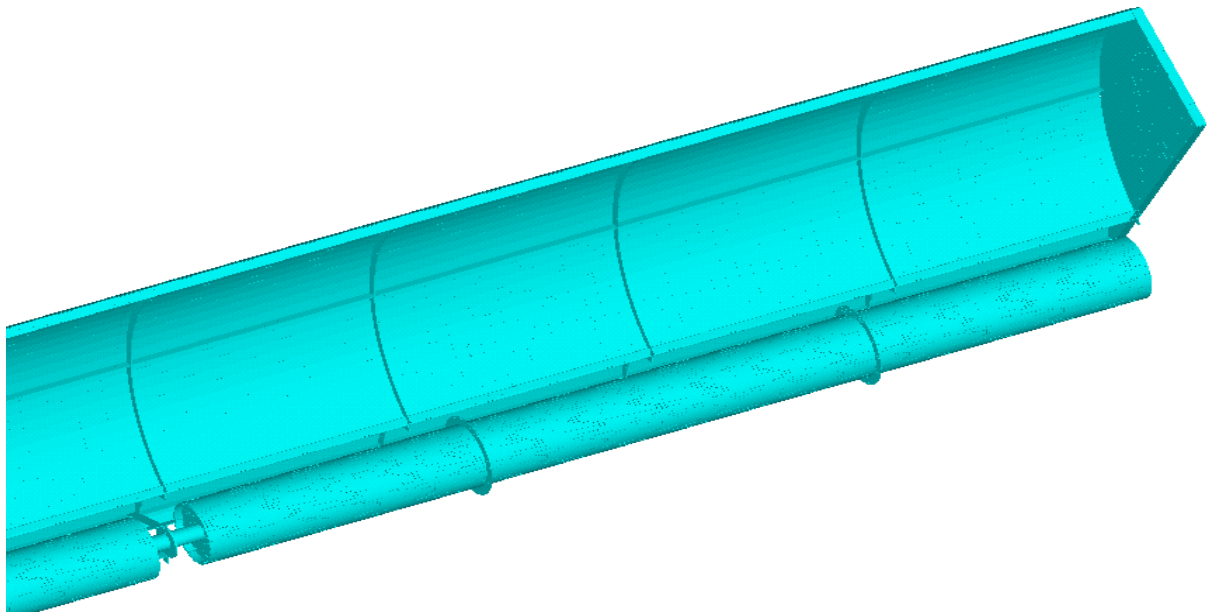


Рисунок 9 – Скінчено-елементна модель

З'єднання дисків, балок, циліндричних пластин на роторі та пластин і уголків на кожусі моделювалось за допомогою додаткових умов, тобто близькі вузли різних деталей мають однакові переміщення а вузли поворотів. Закріплення були задані на двох втулках ти в точках кріплення кожуха що показано на рис.10.

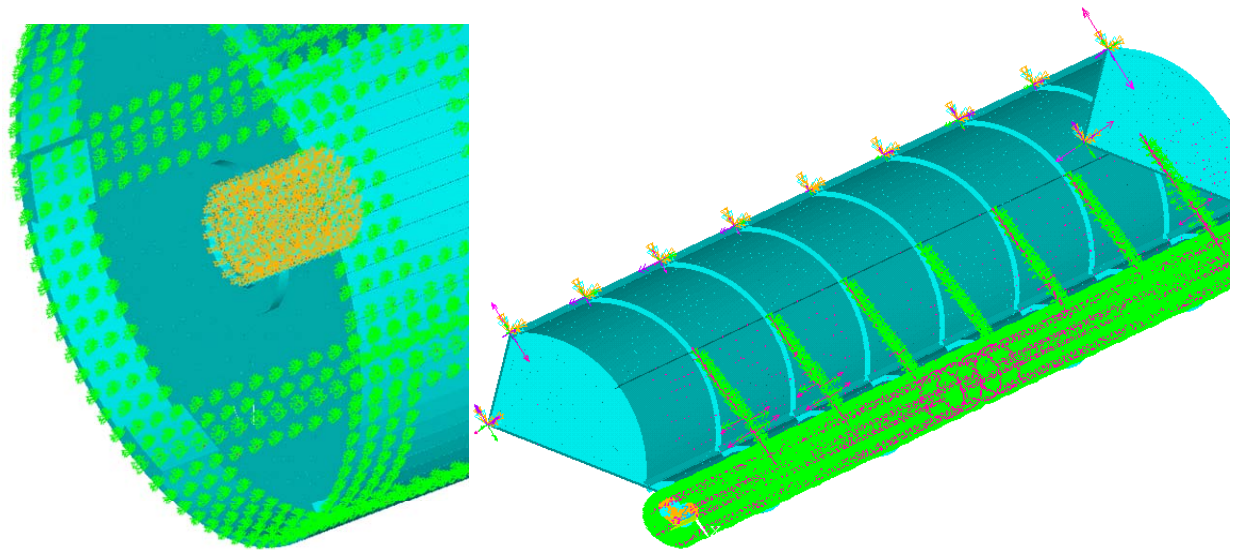


Рисунок 10 – Скінчено-елементна модель

В результаті роботи було побудовано геометричну та розрахункову моделі жниварки. Розрахункова модель має 12583 вузла та 15272 скінчених елемента.

Література

1. Теоретическая механика в примерах и задачах: справочник, в 3-х томах / Под ред. Бать М. И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзона А.С. - М.: Наука, 1973. Т.3. - 178 с.
2. Галлагер Р. Метод конечных элементов. Основы. – М.: Мир, 1984.- 428с.
3. Еременко С.Ю. Методы конечных элементов в механике деформируемых тел. – Харьков: Основа, 1991.-271с.
4. Сегерлинд Л. Приложение метода конечных элементов. -М.: Мир, 1979.- 392с.
5. Зенкевич О.К., Морган К. Конечные элементы и аппроксимация. –М.: Мир, 1987. –312с.

Науковий консультант: Красніков С.В., доц. каф. теоретичної механіки і гідравліки