

ПОБУДОВА КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ ВПЛИВУ РОЗТЯГУЮЧОГО НАВАНТАЖЕННЯ В ПРОГРАМІ ANSYS

Клецов О. М., старший викладач кафедри вищої математики, фізики та загальноінженерних дисциплін, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

Проведемо моделювання на прикладі навантаження циліндричної оболонки з двома отворами. Дана оболонка симетрична відносно кожної зі своїх осей. У цій задачі використаємо принцип симетрії і побудуємо лише $\frac{1}{4}$ моделі, яку згодом відобразимо відносно осей. Це дозволить значно зменшити мінімальну кількість елементів, а отже – збільшити їх кількість біля отворів, що підвищить точність і швидкість розрахунків.

Спочатку створимо суцільну оболонку, а потім зробимо в ній отвори. Побудова моделі починається з опорних вузлів [1], які згодом будуть з'єднані лініями між собою.



Рис.1. Опорні вузли

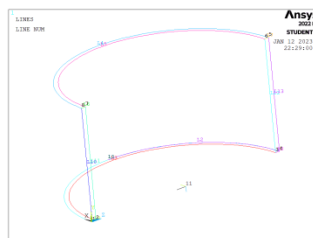


Рис.2. Лінії між вузлами

Таким чином, отримали певний каркас моделі з ліній. Тепер усі ці лінії об'єднуються у одну область:

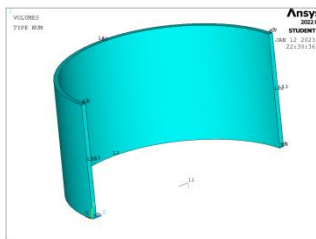


Рис.3. Область $\frac{1}{4}$ оболонки

Для побудови коректних отворів у циліндрі зробимо наступне: у декартовій системі координат, у площині ХУ, створимо основу еліпсоїда, який видовжимо по всій оболонці наскрізь [1]. Після чого залишається лише вирізати його з оболонки. Отримуємо отвори, що повторюють форму оболонки і є еліптичними.

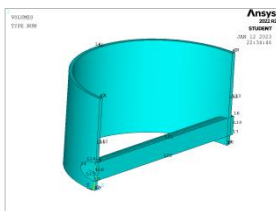


Рис.4. Еліпсоїд у оболонці

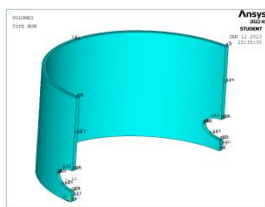


Рис.5. Вирізаний еліпсоїд дає отвори

Сітку будуюмо з елементів тетраедричної форми S, що мають 10 вузлів і будуть зручними для 3D розрахунку напружень у тілах, що мають певну кривину. Основна сітка має елементи довжини приблизно 0.01м. та згущення сітки у отворах. Коефіцієнт згущення – 20. Дана модель має 31781 елемент [1].



Рис. 6. Основна сітка

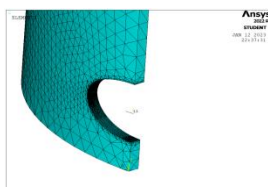


Рис.7. Адаптована сітка

Наприкінці до верхньої грані прикладається розтягуюче навантаження уздовж осі OY і застосовуються симетричні граничні умови на нижній та бокових гранях для дії навантаження у симетричному відображенні.

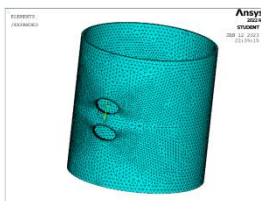


Рис.8. Остаточний вигляд моделі оболонки з двома отворами

Надалі проводиться моделювання напружено-деформованого стану циліндричної оболонки при задаванні певного значення розтягуючого навантаження.

Список літератури

1. Васильків В.В. Інженерний аналіз в Ansys Workbench. / Данильченко Л.М., Радик Д.Л., Дивдик О.В. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021.– 58 с.