

УДК 621.326

Пристапа О.М.- ст.гр.МБм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **АЛГОРИТМ ОПТИМІЗАЦІЇ КОНСТРУКЦІЇ ЗВАРНОЇ ПІДКРОКВ'ЯНОЇ ФЕРМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПК ЛІРА**

Науковий керівник: к.т.н., доц. Ковальчук Я.О.

Метою роботи є вибір сучасної інженерної методики для оптимізації конструкції зварної підкрюквяної ферми з урахуванням економічних, технологічних та експлуатаційних вимог за допомогою програмного комплексу ЛІРА, який є одним з найбільш придатних ПК для проектування будівельних конструкцій, а саме покриття і перекриття великих прольотів, конструкцій висотних будівель, каркасних конструкцій промислових цехів, окремих елементів (колон, ригелів, ферм, панелей).

Досліджувані об'єкти можуть мати довільні контури, локальні ослаблення у вигляді різної форми отворів і порожнин, різні умови обпирання. ПК ЛІРА реалізує чисельний метод дискретизації суцільного середовища методом скінченних елементів (МСЕ). Легко моделюються різноманітні граничні умови і навантаження.

Враховуючи можливості ПК ЛІРА та досвід його застосування для вирішення подібних інженерних задач, пропоную алгоритмічно процес оптимізації конструкції побудувати за такими кроками:

- аналіз технічного завдання (конфігурація ферми, схема та режими навантаження);
- розробка розрахункової схеми ферми (встановлення ступеня наближення реальної конструкції до розрахункової моделі);
- формування вхідних інформаційних масивів у формі, придатній для виконання розрахунків (варіанти матеріалів та форм профілю стержнів, варіанти формування вузлів, повна діаграма розтягу матеріалу стержнів тощо);
- розбиття системи на скінчені елементи з врахуванням методу переміщень;
- вибір типу скінченого елемента;
- присвоїти номери всім вузлам і елементам згідно з розрахунковою схемою (вузол у розрахунковій схемі методу переміщень представляється у вигляді абсолютно жорсткого тіла зникаюче малих розмірів. Положення вузла у просторі при деформаціях системи визначається координатами центра і напрямками трьох осей, жорстко пов'язаних з вузлом, тобто, вузол представляється як об'єкт, який має шість ступенів свободи — три лінійних зміщення, що їх визначають як різниці координат у деформованому та недеформованому станах, і три кути повороту відносно цих осей);
- вказати обмеження (в'язі) системи;
- виконати прогонку розрахунків за однією з конструктивних комбінацій компонентів;
- змінити комбінацію конструктивних компонентів і повторити прогонку розрахунків для кожного з можливих варіантів;
- вивести результати розрахунків, проаналізувати їх і виконати оптимізацію конструктивних параметрів в ручному режимі або з використанням відомих ПК.

За результатами оптимізації отримують висоту ферми, тип і розмір метало-профілю для стержнів та конструктивну форму вузлів ферми, які забезпечують функціонування конструкції згідно умов технічного завдання при мінімальній масі (вартості) ферми.

Результати роботи доцільно використати при проектуванні зварних ферм.