

УДК 624.014.2; 621.771

М. Підгурський, А. Фик

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ ФЕРМ ІЗ ЗАМКНУТИХ ГНУТОЗВАРНИХ ПРОФІЛІВ.

Перевагами ферм із замкнутих гнutoзварних профілів є безфасонкове з'єднання елементів у вузлах, їх рівностійкість у двох площинах, краща антикорозійна стійкість. Однак складність вузлових з'єднань стримує їх ширше застосування. У зв'язку з цим основне завдання роботи полягало у визначенні об'ємного напружено-деформівного стану гнutoзварних ферм і вузлів під дією робочих навантажень.

Для моделювання використовували ферму за серією 1.460.3323.98 прольотом 18м. Розрахункова модель ферми була створена у SolidWorks і імпортована в ANSYS Workbench 14.0 для розрахунку напружено-деформівного стану методом МСЕ (рис.1). Величина вузлового навантаження визначалася, виходячи з реально діючих навантажень на решітчасті конструкції, і складала $P = 66 \text{ kN}$ у вузол. Розмір скінченних елементів ферми 50 мм. При оцінці НДС вузлів (рис.2) сітка згущувалася до розмірів $(1,0 \dots 3,0)t$, де t – товщина ГЗП.

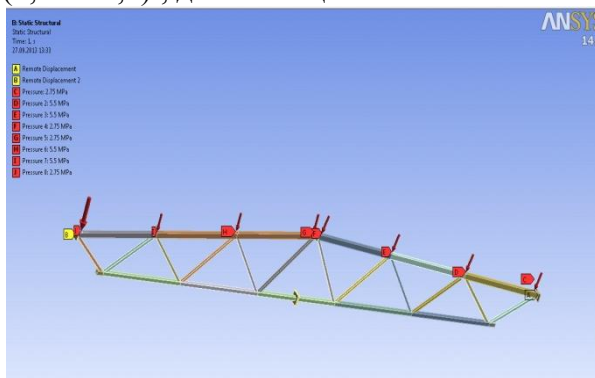


Рис.1 Розрахункова модель ферми.

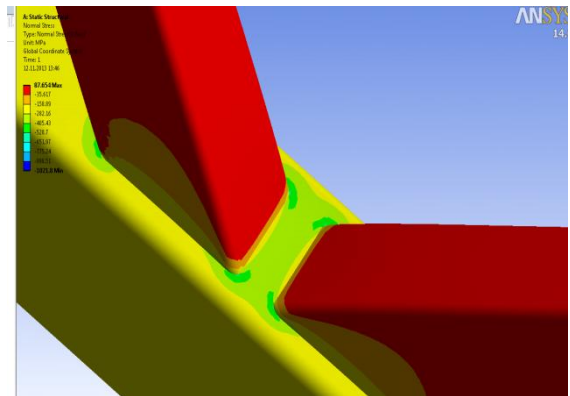


Рис.2 Розподіл нормальних напружень у вузлі ферми.

Аналітичний розрахунок ферми, як стрижневої системи з ідеальним шарнірним сполученням у вузлах, не дає повного уявлення про НДС для таких конструкцій. При даному розрахунку всі стрижні працюють тільки на осьові зусилля стиснення або розтягнення. Напруження, обчислені від цих зусиль, є основними, але не загальними. Фактично ферми мають жорсткі з'єднання у вузлах, тому кути між сполученими у вузлах стрижнями не змінюються, але повертаються, щоб повторювати загальну деформацію ферми, тому в стержнях ферм з'являються напруження від вигину, які належать до розряду додаткових.

Тому на другому етапі розглядалися дві моделі, в яких враховувались ексцентриситети і жорсткість вузлів. Перша відповідала ДСТУ Б В.2.6-74:2008, згідно з яким відстань між гранями розкосів на поясах була в межах 20...50 мм (ексцентриситети призначаються, виходячи з конструктивних міркувань). Друга ферма була змодельована таким чином, щоб вузловий ексцентриситет був рівним нулю ("ідеальна ферма"). Встановлено, що максимальні прогини ферм не змінились, а максимальні напруження у фермі з найбільшими ексцентриситетами на 20-23% більші, ніж в "ідеальній фермі".