

УДК 621.77; 621.314

Ковальчук Я., канд. техн. наук, доц., Шингера Н., канд. техн. наук, доц.,
Швед Я.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙНОЇ ПОВЕДІНКИ ЗВАРНОЇ БУДІВЕЛЬНОЇ ФЕРМИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРНОМУ ВПЛИВІ.

Kovalchuk Ya., Shynhera N., Shved Ya.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

DEFORMATION BEHAVIOR OF THE WELDED BUILDING TRUSS UNDER TEMPERATURE INFLUENCE.

Ключові слова: зварна ферма, температурний вплив

Keywords: welded truss, temperature influence

У зв'язку зі зростаючою потребою в ефективних конструкціях з високою міцністю та стійкістю до зовнішніх факторів дослідження поведінки зварної будівельної ферми при температурному впливі є вкрай важливою. Актуальність такого дослідження полягає у можливості забезпечити безпечну експлуатацію конструкцій, будівель та інженерних споруд у різних кліматичних умовах та при різних температурах.

Конструкцію фізичної моделі 2000x400 зварної ферми, для якої виконано дослідження подано на рис. 1.

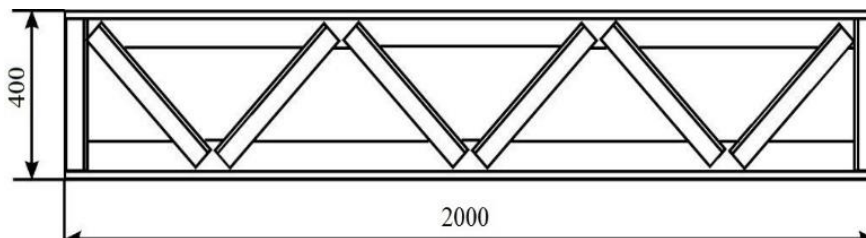


Рисунок 1 – Конструкція фізичної моделі та її пристосування

Дослідження деформаційної поведінки зварної будівельної ферми при температурних змінах виконано методом натурного експерименту в спеціальному пристосуванні для визначення температурних деформацій плоских ферм який зображений на рис. 2.



Рисунок 2- Пристосування для визначення температурних деформацій
плоских ферм який

Для дослідження прийнято технологічний діапазон температур від 20 до 160^oC.

Після проведення досліджень було встановлено, що елементи зварної будівельної ферми піддаються температурним деформаціям навіть у діапазоні технологічних температур.

У випадку, якщо конструкція ферми є замкнутою та жорсткою, ці деформації спричиняють додаткові внутрішні напруження. Такі додаткові напруження, які виникають в результаті температурних деформацій, можуть призвести до втрати стійкості зварної будівельної ферми. Важливо врахувати, що механічні властивості конструкційних сталей, такі як границя міцності та границя текучості, майже не змінюються при температурних змінах. Проте, якщо не враховувати температурний вплив при проектуванні, це може призвести до руйнування зварної будівельної ферми при дії граничних навантажень.

Також було проведено дослідження теплового впливу на зварну будівельну ферму з використанням програмного комплексу SolidWorks для комп'ютерного моделювання. Для цього були виконані аналогічні напрямки, що використовувалися в натурному експерименті. За допомогою цього програмного комплексу була отримана інформаційна база та побудовано графіки температурних деформацій. Результати порівняння інформаційних баз натурного та комп'ютерного моделюючого експериментів показали, що значення температурних деформацій співпадають на рівні 95,8% - 98,7%. На рис. 3 подано суміщені графіки температурних деформацій нижнього пояса ферми.

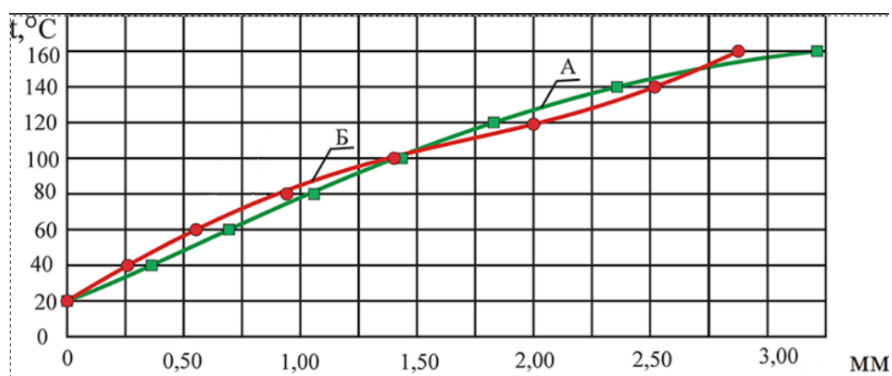


Рисунок 3 - Суміщені графіки температурних деформацій нижнього пояса ферми за результатами натурного (А) та комп'ютерного моделюючого експериментів (Б)

Отримані результати досліджень доцільно використовувати при проектуванні зварних ферм за умов одночасного силового і температурного впливу. Для цього оптимально використовувати програмний комплекс SolidWorks, який забезпечує високу вірогідність розрахункових результатів.

Список використаної літератури

1. Ковальчук Я.О. Моделювання напружено-деформованого стану кроквяної ферми / Я.О. Ковальчук, Н.Я. Шингера, О.І. Качка // III наук.-техн. конф. мех.-техн. ф-ту Тернопільського нац. тех. ун-ту ім. І. Пулюя, „Прогресивні матеріали та технології в машинобудуванні, будівництві та транспорті”, – 21 трав. 2015 р.: тези доп. – Тернопіль, 2015. – С. 17.
2. Ковальчук Я. О. Деформування зварної будівельної ферми при статичних навантаженнях / Я. О. Ковальчук, Н. Я. Шингера, О.І.Рибачок // Вісник ТНТУ ім. Івана Пулюя. – 2014. – №1. – С. 28 – 34.
3. Ясній П. В. Верифікація результатів моделювання напружено-деформованого стану зварної ферми / Ясній П. В., Ковальчук Я. О., Шингера Н. Я., Рибачок О. І. // Механіка і фізика руйнування будівельних матеріалів та конструкцій [Текст]: Зб. наук. статей / За заг. ред. Лучка Й.Й. – Львів: Каменяр, 2014. – Вип. 10. – С. 461 – 471.