

Її розв'язок можна подати в вигляді:

$$\varphi = \frac{1}{\pi} \sqrt{(t-l)(L-t)} \int_0^l \frac{d\rho}{\sqrt{(\rho-l)(L-\rho)(\rho-t)}}.$$

Звідси після обчислень і перетворень отримуємо

$$\varphi = \frac{1}{2} \ln \frac{(L-l)t}{(L+l)t - 2lL - 2\sqrt{lL}\sqrt{(t-l)(t-L)}},$$

де $\sqrt{(t-l)(t-L)} = t + o(t), t \rightarrow \infty$.

Повернувшись до змінної ζ , знаходимо розв'язок вихідної задачі у замкнутій формі:

$$\tau = k \frac{L\sqrt{\zeta^2 - l^2} - l\sqrt{\zeta^2 - L^2}}{\zeta\sqrt{L^2 - l^2}}, \quad L = l \frac{k^2 + \tau_\infty^2}{k^2 - \tau_\infty^2},$$

що співпадає із раніше отриманим [3] попереднім зведенням до задачі конформного відображення.

Використаний тут підхід дозволяє розширити клас задач, доступних для дослідження аналітичними методами, оскільки, не використовуює конформного образу області аналітичності шуканої функції і не потребує виділення у цій області її однолистої частини.

Література

1. Привалов І.І. Вступ до теорії функцій комплексної змінної // ДНТВ України. Харків. 1938. – 382 С.
2. Кривень В.А. Узагальнене представлення зони пластичності при антиплоскій деформації пружнопластичного тіла із гострокінцевим концентратором напружень // Доп. АН УРСР. Сер.А. – 1983. - №2.- С.31-34.
3. Kryven' V. A. Antiplane problem for an elastic perfectly plastic body with biperiodic system of rhombic notches// Materials Science. 2001. Vol. 37. No. 6. P. 866–872.

УДК 621.77; 621.314

Я.О. Ковальчук, к.т.н., доц., Н.Я. Шингера, к.т.н., доц., М.В.Шингера

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ТРИМКІСТЬ ЗВАРНОЇ ФЕРМИ ПРИ ТЕПЛОВИХ ВПЛИВАХ

Ya. Kovalchuk, Ph.D., Assoc. Prof., N. Shynhera, Ph.D., Assoc. Prof., M. Shynhera
STABILITY OF A WELDED TRUSS UNDER THERMAL EFFECTS

Метою досліджень є визначення тримкості зварної підкроквяної ферми при підвищенні температури до 500°C.

Зменшення тримкості ферми при підвищенні температури зумовлено зниженням межі текучості сталей і, як наслідок цього, виникненням в елементах ферми пластичних деформацій при штатних навантаженнях, які зумовлюють руйнування конструкції.

Стандартні зразки зі сталі ВСт3пс досліджено розтягом на випробувальному комплексі СТМ-100 в термокамері при різних температурах. За результатами натурних досліджень виявлено вплив температури на межу текучості сталі ВСт3пс (рис. 1), з якої виготовлено ферму.

Температурний вплив на тримкість зварної прямокутної ферми 6000x1000 з кутникового профілю 75x75x7 мм зі сталі ВСт3пс досліджено методом комп'ютерного моделюючого експерименту з використанням прикладного програмного пакету Ansys

Workbench 17.1. Ферму встановлено на два крайніх вузли на нижньому поясові й навантажено на 2 проміжних вузли на верхньому поясові (рис. 2).

За результатами дослідження отримано розподіл напружень в елементах ферми при різних навантаженнях і температурах (рис. 2).

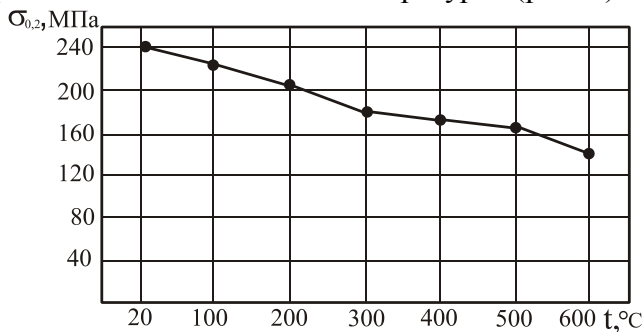


Рисунок 1 – Вплив температури на межу текучості сталі ВСт3пс.

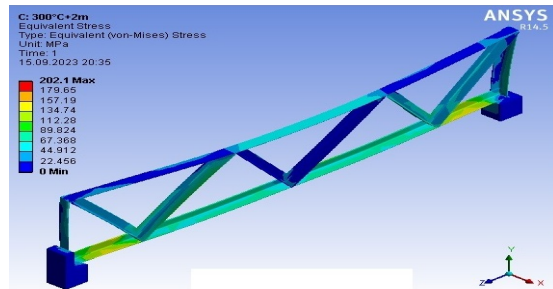


Рисунок 2 – Еквівалентні напруження в елементах ферми при навантаженні 20 кН та температурі 300 °С

За результатами дослідження виявлено, що підвищення температури конструкції при пожежі до 500°C знижує її несучу здатність на 36,2%, що зазвичай, вище, ніж проєктний запас міцності ферми.

Отримані результати комп'ютерного моделювання порівняно з результатами натурного експерименту [2]. Отримано співпадання 94,2%, що свідчить про правильно вибрані параметри скінченно-елементної моделі при комп'ютерному моделюванні.

Результати досліджень доцільно застосувати при проєктуванні зварних ферм.

Література

1. Ковальчук Я.О. Особливості напружено-деформованого стану зварної ферми з урахуванням температурних впливів / Я.О. Ковальчук, Н.Я. Шингера, Рибачок О.І., Бойчук А.В., Бобик М.П. // Науково-технічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві»: – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. –2012. – №2 (13) – С. 16–19.

УДК 691

Я.О. Ковальчук к.т.н., доц.; М.А. Омелян, аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИКА НАТУРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕРМ З ПАРАЛЕЛЬНИМИ ПЯСАМИ

Y. Kovalchuk PhD, Associate Professor; M. Omelian, postgraduate student
Ternopil Ivan Puluj National Technical University

METHODOLOGY OF NATURAL RESEARCH OF TRUSS WITH PARALLEL HORDS

Ключові слова: ферма, зварна конструкція, випробування, міцність, статичні навантаження.
Keywords: truss, welded structure, testing, strength, static loads.

Ферми із паралельними поясами знайшли широке застосування в різних типах будівель. Тому важливим є розумінням моменту настання граничних станів, тобто такого стану ферми після настання якого нормальна її експлуатація вже буде неможливою.

Найбільш повніше розуміння моменту настання граничних станів дає тільки натурний експеримент, оскільки саме він максимально враховує впливи та особливості роботи реальної конструкції.