

УДК 691.791

Хом'як В.–ст. гр. МЗм-51, Петровський Р.–ст. гр. МЗ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ В ЗОНАХ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ЕЛЕМЕНТІВ ЗВАРНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Науковий керівник: д.т.н., професор Підгурський М. І.

Аналіз причин руйнування зварних конструкцій при їх циклічному навантаженні свідчить, що зародження втомних тріщин відбувається в зонах конструктивних і технологічних концентраторів напружень. Проте складна конструктивна форма елементів зварних конструкцій, наявність початкових напружень, неоднорідність механічних властивостей викликають необхідність проведення експериментальних досліджень.

Для визначення теоретичних коефіцієнтів концентрації напружень використовується метод малобазової тензометрії. Суть методу полягає у застосуванні фольгових тензорезисторів з базою 1 мм. Наклеювання датчиків виконується за спеціальною методикою, тарування тензорезисторів - за схемою чотириточкового згину на універсальному пресі УП-8.

Повторно-статичне навантаження здійснюється за схемою консольного згинання до рівня  $0,9\sigma_T$  і фіксується спеціальним динамометром.

Реєстрація деформацій проводиться універсальною вимірювальною системою, призначеною як для замірювання статичних, так і динамічних навантажень. При застосуванні даної методики, проведено оцінку напружено-деформівного стану в зонах зварних з'єднань тонкостінних елементів конструкцій.

У зв'язку з цим проведено порівняльні дослідження теоретичних і експериментальних значень коефіцієнтів концентрації напружень в таврових з'єднаннях. Використано два з'єднання, які моделюють натуральні вузли рами. Для першої моделі методом скінчених елементів отримано залежності для оцінки концентрації напружень у тавровому з'єднанні без розробки кромки:

$$K_{Si} = A \left( \frac{a}{t} \right)^K, \text{ при } 0,5 < \frac{H}{t} < 1,5 \text{ або } 0,5 < \frac{W}{t} < 1,5,$$

$$\begin{aligned} \text{де} \quad A &= 0,9055 - 0,4369 \left( \frac{H}{t} \right) + 0,1753 \left( \frac{H}{t} \right)^2 + 0,0665 \left( \frac{W}{t} \right)^2 \\ K &= -0,2307 - 0,5470 \left( \frac{H}{t} \right) + 0,2167 \left( \frac{H}{t} \right)^2 + 0,2223 \left( \frac{W}{t} \right)^2 \end{aligned} \quad (1)$$

Розрахунок виконано для  $a = 0,15$  мм.

Для другої моделі методом СЕ отримано наступну залежність:

$$K_{Si}^D = (-0,054 + 0,322\beta - 0,258\beta^2)(2\gamma)^{2,084 - 1,062\beta - 0,527\beta^2} \tau^{0,75}, \quad (2)$$

де  $\beta = b_i/b_0$ ;  $\tau = t_i/t_0$ ;  $\gamma = b_i/2t_0$ .

Встановлено, що для кутових швів з катетами  $W=H=4$  мм теоретичні коефіцієнти концентрації в зоні сплавлення шва з основним металом становить: за залежностями (1) –  $K_{Si} = 2,15$ ; за формулою (2) –  $K_{Si}^D = 2,84$ . Дані експериментальних замірів становлять  $K_{Si} = 2,2 \div 2,8$ .