

УДК 539.3

Л.І. Цимбалюк, канд. фіз.-мат. наук, доц., Н.І. Блашак, канд. фіз.-мат. наук, доц.  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ВПЛИВ ПЕРЕПАДУ ПЛАСТИЧНИХ ДЕФОРМАЦІЙ НА РОЗПОДІЛ  
ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ ПО ТОВЩИНІ ПЛАСТИНИ В ОКОЛІ  
ПРЯМОЛІНІЙНОГО ЗВАРНОГО ШВА**

**L. Tsymbaliuk, Ph.D, Assoc. Prof., N. Blashchak, Ph.D, Assoc. Prof.**

**ESTIMATION OF THE PLASTIC STRAIN OVERFULL ON THE DISTRIBUTION  
OF THE RESIDUAL STRESSES ALONG THE PLATE THICKNESS NEAR THE  
LINEAR WELD**

Широкого розповсюдження для визначення залишкових напружень і деформацій набувають розрахунково-експериментальні методи, зокрема, метод умовних пластичних деформацій, де використовуються рівняння механіки деформівних твердих тіл із власними напруженнями та експериментальна інформація, яку отримують за допомогою неруйнівних фізичних методів.

Моделюючи зварне з'єднання необмеженим плоским шаром товщиною  $2h$ , розглянуто його рівновагу під дією поля пластичних деформацій  $e_{ij}^0$ . Для одержання основних співвідношень, що описують напружений стан шару, компоненти тензора деформацій зображено у вигляді суми  $e_{ij} = e_{ij}^e + e_{ij}^0$ ,  $i, j = \overline{1,3}$  [2], тут  $e_{ij}$  - компоненти тензора повної деформації;  $e_{ij}^0$  - компоненти тензора залишкових пластичних деформацій;  $e_{ij}^e$  - компоненти тензора пружних деформацій.

Вивчено вплив перепаду пластичних деформацій на розподіл залишкових напружень по товщині пластини в околі прямолінійного зварного шва. Розглянуто випадок, коли пластинка перебуває під дією симетричного, відносно серединної поверхні, поля пластичних деформацій, компоненти якого подано у вигляді

$$e_{xx}^0 = E_{xx}^0(x)f(z), \quad e_{yy}^0 = E_{yy}^0(x)f(z), \quad e_{zz}^0 = E_{zz}^0(x)f(z), \quad (1)$$

де  $f(z) = 1 - mz^2$ ,  $m$  - числовий параметр.

Застосувавши до ключових рівнянь інтегральне перетворення Фур'є і виконавши відповідні викладки, аналогічно [1], отримуємо формули для обчислення залишкових напружень у довільній точці пластини.

Для поля пластичних деформацій (1) виконано числовий аналіз і встановлено, що рівень поперечних нормальних напружень  $\sigma_{xx}$  суттєво залежить від перепаду пластичних деформацій по товщині пластини; значні градієнти по товщині пластини навіть невеликих за величиною нормальних  $\sigma_{zz}$ , поперечних  $\sigma_{xx}$  та дотичних  $\sigma_{xz}$  напружень зумовлюють високі значення поздовжніх  $\sigma_{yy}$  напружень; нормальні напруження досягають максимальних значень посередині пластини, а дотичні – на деякій відстані від її поверхні.

**Література**

1. Вигак В.М. Управление температурными напряжениями и перемещениями. – К.: Наук. Думка, 1988. – 312 с.
2. Подстригач Я.С., Осадчук В.А., Марголин А.М. Остаточные напряжения, длительная прочность и надежность стеклоконструкций. –К.: Наук. Думка, 1991. – 296 с.