

SALTUL DEPLASĂRILOR ÎN FISURA DE TIP FÂȘIE PĂTRATĂ DINTR-UN CORP DE DIMENSIUNI MARI

Anatolie TARANENCO

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Prezența defectelor de tip fisură în materialele elementelor de construcții implică riscul dezvoltării și contopirii acestora la încărcări mari. Capacitatea de extindere a fisurii poate fi apreciată prin deschiderea acesteia. În lucrare se prezintă rezultatele obținute la determinarea saltului deplasării pentru o fisură în formă de fâșie pătrată.

Cuvinte cheie: Deschiderea fisurii, coeficient de intensitate al tensiunilor, metoda soluțiilor discontinue.

1. Introducere

În construcțiile reale se întâlnesc defecte de diferită origine, de aceea analiza propagării fisurilor, sub acțiunea încărcărilor, necesită considerarea existenței acestora în material chiar de la început.

Detectarea defectelor, prin diferite metode, este posibilă în cazul controlului periodic în timpul exploatarei. Însă, fiecare metodă își are limita sa de detectare, permițând astfel prezența unor defecte de tip fisură sub limită. Defectele tehnologice, cel mai des contribuie la apariția fisurilor de exploatare.

Unul dintre defectele cele mai frecvente în continuitatea oțelului laminat este stratificarea. Deosebit de periculoasă este stratificarea în îmbinări sudate în formă de T și cruce, solicitate într-o direcție perpendiculară pe planul de laminare. Prezența defectelor de tip fisură contribuie la micșorarea rezistenței materialului și a siguranței construcției.

Prin cunoașterea valorii critice a coeficientului de intensitate al tensiunilor precum și a valorii critice a deschiderii fisurii se poate judeca despre capacitatea de extindere a acesteia, corespunzător despre rezistența materialului. În lucrare se prezintă valorile critice ale saltului deplasării (deschiderea fisurii) și dependența acestuia de dimensiunile fisurii.

2. Utilizarea soluțiilor discontinue

Se consideră că corpul tridimensional este slăbit de o fisură în planul $z = 0$ (fig. 1). Fisura este în formă de fâșie pătrată și ocupă regiunea Ω (fig. 2). Corpul este supus la întindere, la infinit, perpendicular planului fisurii, marginile acesteea fiind libere de tensiuni.

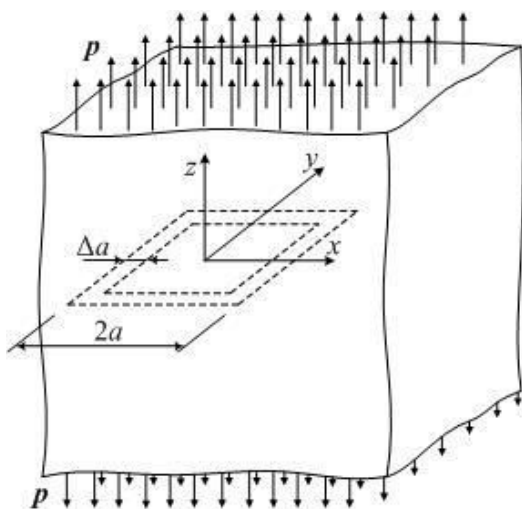


Fig. 1

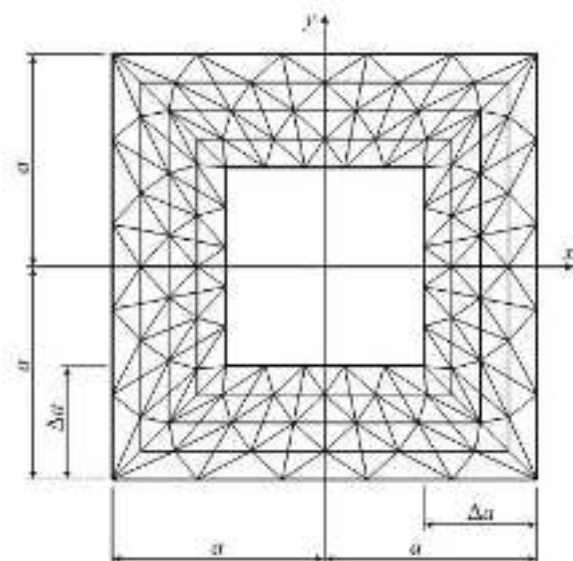


Fig. 2

Soluția problemei se prezintă ca sumă a stării de tensiune-deformație a corpului, solicitat de sarcina exterioară și a stării rezultate de prezența saltului $\langle u_z(x, y) \rangle = u_z(x, y, -0) - u_z(x, y, +0)$.

Tensiunile σ_z au fost scrise sub forma [2]:

$$\sigma_z = \sigma_z^0 + \iint_{\Omega} \frac{1}{R^3} \left[1 + 6 \frac{z^2}{R^2} - 15 \frac{z^4}{R^4} \right] \langle u_z(\xi, \eta) \rangle d\xi d\eta \quad (1)$$

Ecuția integrală pentru $\langle u_z(x, y) \rangle$ se obține din condiția $\sigma_z(x, y, 0) = 0$, adică când marginile fisurii nu sunt sollicitate:

$$\iint_{\Omega} \frac{\langle u_z(\xi, \eta) \rangle d\xi d\eta}{\left[(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 \right]^{\frac{3}{2}}} = \frac{2\pi}{\mu(1-\nu)} \sigma_z^0(x, y, 0); \quad (x, y \in \Omega) \quad (2)$$

Fisura tip fâșie pătrată a fost discretizată în elemente finite triunghiulare (fig. 2) și i s-a calculat saltul deplasărilor $\langle u_z(x, y) \rangle/a$, coeficientul de intensitate al tensiunilor $K_1^* = K_I / p\sqrt{\pi a}$ [1] pentru $\Delta a = 0,1; 0,2; 0,3; \dots; 0,9; 1$ când $a = 1$, și i s-a construit graficul variației saltului deplasărilor (fig. 3) în funcție de lățimea fâșiei.

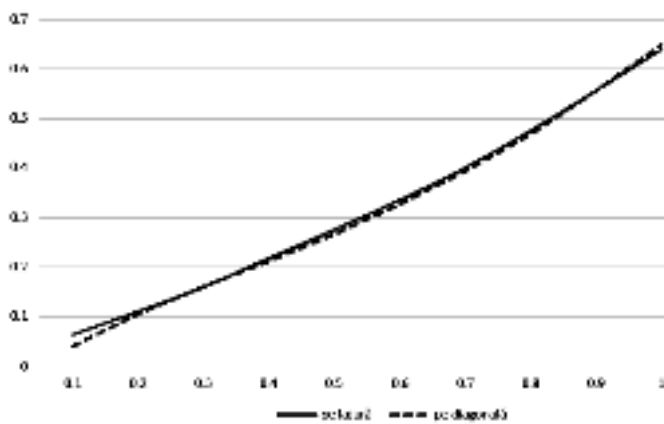


Fig. 3

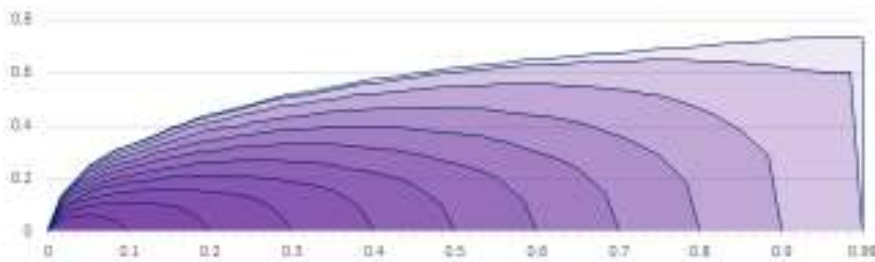


Fig. 4

Bibliografie

1. Țibichi, V., Taranenco, A. Coeficientul de intensitate al tensiunilor pentru o fisură de tip fâșie pătrată într-un corp tridimensional. In: *Lucrările celei de-a 15-a conferințe naționale de construcții metalice cu participare internațională*, Iași 16-17 noiembrie 2017, pp.135-140. ISSN 2559-0812, ISSN-L 2559-0812.
2. Moraru, Gh., Țibichi V. The determination of the stress intensity factor three dimensional bodies, Proc. of the XXth SISOM 2009, Bucharest, 2009, pp. 1-6.