



Instituto Politécnico, Nova Friburgo
30 de Agosto- 3 de Setembro de 2004

Paper CRE04-MT19

Programa Computacional para Determinação do Fator de Intensidade de Tensão e Dos Valores Críticos de Tensão e de Tamanho de Trinca

Carlos Eduardo M. Nascimento, Ivan N. Bastos e Alexandre S. Francisco

Instituto Politécnico, IPRJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ
CP 97282, CEP 28601-970, Nova Friburgo, RJ, Brasil
mccemalta@brasilvision.com.br

As teorias da mecânica da fratura permitiram às indústrias adotar procedimentos menos conservadores do que os impostos pela mecânica tradicional. A previsão de possíveis falhas de componentes baseada no tamanho de trinca crítica ou na tensão crítica gerou novas perspectivas nos setores de manutenção, inspeção e projeto.

O cálculo do fator de intensidade de tensão e a determinação dos valores críticos de trinca, por meio da solução de equações transcendentais podem se tornar pouco práticos sem o uso de uma ferramenta computacional. Portanto, o objetivo deste trabalho é desenvolver um programa de computador que forneça ao usuário informações tanto numéricas quanto gráficas desses valores, e que possa ser utilizado em casos práticos de previsão da fratura monotônica como, por exemplo, em vasos de pressão.

Há, na literatura, expressões dos fatores de intensidade de tensão para as situações mais diversas de configuração de descontinuidade e geometrias de componentes mecânicos. Entretanto, neste trabalho, pretende-se criar um procedimento mais acessível para o usuário, devido às facilidades oferecidas por programas computacionais.

A escolha do material em um projeto é determinante para a viabilidade do uso de um componente. Este programa contém um banco de dados com diferentes tipos de materiais cujas propriedades de tenacidade à fratura (K_{IC}) e o limite de escoamento (σ_{LE}) são conhecidas. Além disso, o programa é aberto à possibilidade de se utilizar outros materiais mediante a entrada de suas respectivas propriedades. Assumindo a hipótese de que estes materiais são isotrópicos e considerando o critério de falha proposto por Irwin (1959), é possível determinar os valores críticos de tamanho de trinca e tensão. Estas informações são extremamente relevantes no dimensionamento de componentes estruturais, na determinação da vida residual e na manutenção de equipamentos. Na figura 1 é possível observar como são feitas as entradas de dados dos problemas e como são expostos os resultados numéricos de valores críticos, já os resultados gráficos são apresentados como na figura 2.

Para os casos de trinca elíptica, o fator de intensidade de tensão varia com a posição na frente da trinca (ângulo β), como pode ser visto na figura 2. Portanto, mediante o fornecimento da informação de como a propriedade de K_{IC} varia com β , o programa também determina a direção preferencial de propagação da trinca, na fratura monotônica.

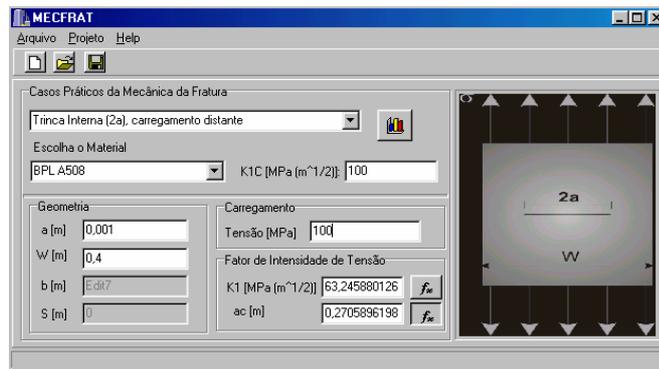


Figura 1 - Janela de entrada para o cálculo do valor de K_I e tamanho de trinca crítico.

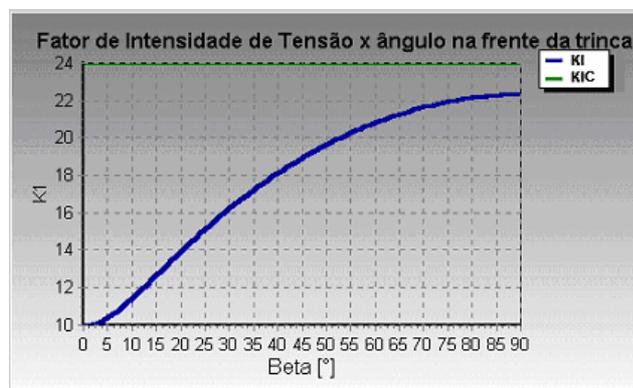


Figura 2 - Janela de saída gráfica, K_I em função do ângulo β

REFERÊNCIAS

- [1] Bastian, F. L., Caminha, H. M., Moraes, M., 1988, Apostila: mecânica da fratura.
- [2] Berns, H., Broeckmann, C., 1997, Fracture of hot formed ledeburitic chromium steels, *Engineering Fracture Mechanics*, 58.
- [3] Broek D., 1986, *Elementary engineering fracture mechanics*, Ed. Martinus Nijhoff Publishers,
- [4] Folch, L.C.A., Burdekein, F. M., 1999, Application of couple brittle-ductile model to study correlation between charpy energy and fracture toughness values, *Engineering Fracture Mechanics*, 63.
- [5] Irwin e colaboradores, citado em Bastian et al. (1988) e em Veida, (1986).
- [6] Veida L. A, 1986, *Mecânica de Fractura*, Ed CNEA-AC, Argentina.
- [7] Scandian, C., Bastian, F. L., Frutuoso e Melo, P. F., Análise da confiabilidade de uma esfera de estocagem de GLP pela mecânica da fratura probabilística considerando trincas nas juntas soldadas, XII Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica.