

DETERMINAÇÃO ANALÍTICA DA CURVA J-R DE UM AÇO FERRÍTICO

A.H.P.de Andrade e M.C.B.V.Soares

IPEN-CNEN/SP

Caixa Postal 05499

05422-970 São Paulo

A previsão do comportamento à fratura de materiais estruturais é uma área importante para a engenharia. As curvas J-R representam uma propriedade básica da tenacidade à fratura de materiais que falham de um modo dúctil e podem ser obtidas através de duas técnicas conhecidas, o método dos múltiplos corpos-de-prova, considerada indubitável porém muito trabalhosa e a técnica dos múltiplos carregamentos/descarregamentos ou técnica do corpo-de-prova único que exige a automatização e informatização da máquina de ensaios mecânicos ou equipamento para monitoração do tamanho de trinca.

Métodos analíticos vem sendo propostos recentemente para a determinação direta da curva J-R, a partir de dados experimentais relacionando a carga com o deslocamento; estas técnicas eliminam a necessidade do uso de equipamentos para monitoração automática do tamanho da trinca e permitem a obtenção da curva J-R através da análise de uma única curva carga versus deslocamento da linha de carga.

Os métodos mais promissores são baseados no princípio de normalização das propriedades de deformação de um material para o qual a carga, o deslocamento e o tamanho da trinca podem ser relacionados por uma função apropriada. O princípio de normalização é originário dos trabalhos de Ernst (1) que mostrou que a carga pode ser expressa como funções multiplicativas separáveis do tamanho da trinca e do deslocamento.

Algumas formas para a função tem sido propostas: uma lei de potência, uma combinação de uma lei de potência com uma relação linear e outras formas mais complexas. A lei de potência apresenta duas constantes desconhecidas: um coeficiente e um expoente. Dois pontos de calibração são

necessários para determinar estas constantes: um está associado como o tamanho de trinca inicial e o segundo com o tamanho de trinca final. A função que combina a lei de potência mais uma relação linear (linha reta) apresenta três constantes desconhecidas, necessitando portanto um terceiro ponto de calibração. Um trabalho recente (2) utiliza um método iterativo e evita a necessidade de calibração

Este trabalho apresenta os detalhes deste método e sua aplicação para um aço ferrítico A36, onde os dados experimentais foram levantados em ensaios de mecânica da fratura utilizando corpos-de-prova de flexão em 3 pontos.

(1) H.A.Ernst, P.C.Paris e J.D.Landes - Fracture Mechanics: 13th.Conference, ASTM STP 743, ASTM Philadelphia, 1981

(2) X.C.Yin - Int.J.Pres.Ves.& Piping, vol.53, pp.143-157 (1993)