



PIBIC/CNPq/UFPG-2011

IMPLEMENTAÇÃO DE ROTINAS COMPUTACIONAIS APLICADAS EM MODELOS DE INTEGRIDADE ESTRUTURAL ASSISTIDA PELO AMBIENTE

Diego David Silva Diniz¹, Antônio Almeida Silva²

RESUMO

Os esforços de solucionar problemas ocorridos em estruturas sujeitas a diversos tipos de carregamentos e à ação negativa do ambiente, muito comuns nos dutos de transporte de gás e petróleo, vêm sendo uma grande preocupação para a indústria petrolífera. Nessa busca, vem se destacando a utilização de modelos matemáticos que simulam a propagação de trincas em estruturas metálicas sob efeito de carregamentos mecânicos e do ambiente, usando as teorias da Mecânica da Fratura e da Mecânica do Dano Contínuo. Neste trabalho foi implementada uma rotina computacional destinada à incorporação de uma equação de difusão de hidrogênio no meio sólido, no mesmo modelo matemático utilizado em projeto anterior (Diniz, 2010). Com o propósito de testar a sua validade, foi simulada a propagação de uma trinca, sob carga no regime elástico, em dois aços de alta resistência, o MARAGING T-250 e o API 5CT P110, sob efeito de um carregamento mecânico cíclico e do hidrogênio. Sob essas condições, foi possível obter gráficos que caracterizam o comportamento do processo de crescimento da trinca com comportamento muito próximo ao de curvas obtidas experimentalmente.

Palavras-chave: Mecânica da fratura, Fragilização por hidrogênio e Mecânica do dano contínuo

IMPLEMENTATION OF COMPUTATIONAL ROUTINES APPLIED IN MODELS OF THE ENVIRONMENT ASSISTED STRUCTURAL INTEGRITY

ABSTRACT

The efforts to solve problems occurring in structures subject to various types of loadings and the negative action of the environment, very common in oil and gas pipelines, have been a major concern for the oil industry. In this search, has been outstanding the use of mathematical models, that simulate crack propagation in metallic structures under the influence of mechanical loads and of the environment, using the Fracture Mechanics and Continuum Damage Mechanics theories. In this work was implemented a computational routine intended for incorporation of a equation of solid/solid hydrogen diffusion, in the same mathematical model used in the previous project PIBIC. With the purpose to test its validity, was simulated the propagation of a crack in elastic regime, in two high-strength steels, the MARAGING T-250 and API 5CT P110, under the influence of a cyclic mechanical loading and hydrogen. Under these conditions, it was possible to obtain graphs that characterize the behavior of the process of crack growth with behavior very close to the curves obtained experimentally.

Keywords: Fracture mechanics, Hydrogen embrittlement and Continuum damage mechanics

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica, Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: diego_leader@yahoo.com.br

² Engenharia Mecânica, Professor. Doutor, Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica, UFPG, Campina Grande, PB, e-mail: almeida@dem.ufpg.edu.br