

Métodos Computacionais em Engenharia

**Incorporando
VIII Congresso Nacional de Mecânica Aplicada e Computacional
(APMTAC)
VI Congresso de Métodos Numéricos en Ingeniería
(SEMNI)**

**Lisboa
2004**



Congresso de Métodos Computacionais em Engenharia

Incorporando

VIII Congresso Nacional de Mecânica Aplicada e Computacional
(APMTAC)

VI Congreso de Métodos Numéricos en Ingeniería
(SEMNI)

Lisboa, 2004

Editores:

Carlos A. Mota Soares

António L. Batista

Gabriel Bugeda

Manuel Casteleiro

José Maria Goicolea

João A. C. Martins

Carlos A. B. Pina

Hélder C. Rodrigues

Publicado por:

APMTAC

Associação Portuguesa de Mecânica
Teórica, Aplicada e Computacional

SEMNI

Sociedad Española de Métodos
Numéricos en Ingeniería

Laboratório Nacional de Engenharia Civil

PREFÁCIO

Este livro contém os resumos e os artigos científicos (incluídos no CD anexo) apresentados no Congresso de Métodos Computacionais em Engenharia, que decorreu no LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Lisboa, de 31 de Maio a 2 de Junho de 2004. O congresso é uma organização conjunta da APMTAC - Associação Portuguesa de Mecânica Teórica, Aplicada e Computacional e da SEMNI – Sociedad Española de Métodos Numéricos en Ingeniería e integra num único evento o VI Congresso de Métodos Numéricos en Ingeniería (SEMNI) e o VIII Congresso Nacional de Mecânica Aplicada e Computacional (APMTAC).

A incorporação destes dois Congressos num único resulta da excelente colaboração existente entre a APMTAC e a SEMNI em organizações anteriores, nomeadamente no Congresso de Métodos Numéricos en Ingeniería que se realizou em Madrid entre 3 e 6 de Junho de 2002. Pretende-se com esta organização conjunta dar um contributo fundamental para o aprofundamento da colaboração científica não só entre as duas associações, mas principalmente entre os investigadores portugueses e espanhóis nesta área da ciência aplicada.

O conteúdo do livro é muito vasto e reflecte a importante actividade que tem sido desenvolvida em Portugal e Espanha não só nos aspectos mais teóricos dos métodos numéricos e computacionais, mas também nas suas aplicações em diversas áreas tais como análise e optimização de estruturas, mecânica dos fluidos, geomecânica, visualização gráfica, análise de materiais compósitos e electromagnetismo, entre outras. Deve destacar-se ainda o número significativo de trabalhos em áreas emergentes tais como as da bioengenharia, engenharia acústica, química-física computacional e modelação ambiental. É de salientar ainda a importante participação e contribuição de vários investigadores Ibero - Americanos.

Os organizadores agradecem aos coordenadores das sessões temáticas e aos autores dos artigos científicos apresentados no Congresso a contribuição fundamental que deram para o seu êxito, quer através da apresentação dos trabalhos de investigação quer pela sua participação nas diferentes discussões científicas.

Lisboa, 31 de Maio de 2004

Carlos A. Mota Soares
Universidade Técnica de Lisboa
António L. Batista
Laboratório Nacional de Engenharia Civil
Gabriel Bugeda
Universidad Politécnica de Catalunya
Manuel Casteleiro
Universidad de A Coruña

José Maria Goicolea
Universidad Politécnica de Madrid
João A. C. Martins
Universidade Técnica de Lisboa
Carlos A. B. Pina
Laboratório Nacional de Engenharia Civil
Hélder C. Rodrigues
Universidade Técnica de Lisboa

**ANÁLISE TERMO-MECÂNICA DE SISTEMAS TUBULARES
SUBMETIDOS A PRESSÃO INTERNA E A ELEVADAS
TEMPERATURAS**

Elza M. M. Fonseca*, Carlos A. M. Oliveira e Francisco J. M. Q. Melo

* Instituto Politécnico de Bragança - CENUME - IDMEC
Campus de Sta Apolónia Apartado 1134, 5301-857 Bragança
e-mail: efonseca@ipb.pt

SUMÁRIO

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um elemento finito tubular com dois nós para análise térmica e mecânica de tubagens industriais. Apresenta-se o desenvolvimento de uma formulação para a caracterização da deformação em sistemas tubulares de parede fina, com base num campo de deslocamentos para uma casca e uma formulação adicional para a obtenção da matriz rigidez de forma a considerar-se o efeito da pressão interna em sistemas desta natureza, tal como é referido em [1].

No projecto de estruturas tubulares é importante a análise do efeito da pressão interna, por diminuir a flexibilidade dos elementos aumentando por isso a rigidez da estrutura [2].

Contabiliza-se o efeito da temperatura, considerando uma axissimetria de carregamento ao longo da secção recta tubular, verificando-se um aumento da flexibilidade e consequente diminuição da rigidez da estrutura.

Apresentam-se casos numéricos para cálculo do factor flexibilidade em estruturas submetidas, simultaneamente, a pressão interna e a variações de temperatura, comparando-se os resultados com outros elementos finitos disponíveis e com as curvas de projecto ASME.

REFERÊNCIAS

- [1] Almeida, C. A. *A Simple New Element for Linear and Nonlinear Analysis of Piping Systems*, Ph.D. Thesis, Massachusetts Institute of Technology (1982).
- [2] Fonseca, E., Melo, F., Oliveira, M. *Influência da pressão interna na rigidez de sistemas tubulares. Desenvolvimento numérico*, S. Gomes, C. António, C. Afonso, A. Matos (Eds.) 3º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia, ISBN 972-9025-62-2, I, 517-528 (2003).