

VII CONGRESSO DE MECÂNICA APLICADA E COMPUTACIONAL

Évora, 14 a 16 de Abril de 2003

Formulação analítica do cálculo de secções de elementos estruturais metálicos em regime elastoplástico

António Manuel Baptista
Doutor Eng^o Civil, Investigador do LNEC

RESUMO

Em regime elástico, a determinação dos esforços e das características de rigidez de secções de elementos estruturais metálicos é relativamente simples, podendo ser efectuada através de expressões matemáticas bem conhecidas da Teoria da Elasticidade.

Em regime elastoplástico, uma análise eficiente destes elementos estruturais deve ter em conta todos os factores relevantes que influenciam o seu comportamento, tais como as características de ductilidade do material, influenciando a sua capacidade máxima de deformação, a evolução da plastificação ao longo do seu comprimento e das secções transversais, e os efeitos de tensões residuais ou do endurecimento em regime elastoplástico.

O cálculo destes elementos torna-se, deste modo, bastante mais complexo em regime elastoplástico, sendo habitualmente realizado através do recurso a modelos numéricos. Porém, as técnicas de integração numérica utilizadas por estes modelos requerem um volume de memória apreciável e um tempo de cálculo relativamente elevado, sobretudo quando as estruturas são discretizadas num número elevado de elementos finitos, ou quando o número de cálculos a efectuar seja muito grande (em estudos de fiabilidade, p. ex.).

O presente trabalho destina-se a apresentar uma formulação analítica do cálculo de secções de elementos estruturais metálicos em regime elastoplástico. A determinação dos esforços e dos termos da matriz de rigidez é efectuada, em função das deformações globais da secção (deformação axial e curvatura), através de expressões matemáticas relativamente simples.

Estas expressões permitem cobrir todos os estados possíveis de deformação das secções em regime elastoplástico e efectuar uma análise do seu comportamento mais realista que no caso dos modelos analíticos clássicos, baseados no controlo dos esforços actuantes nas secções transversais.

Em particular, o trabalho aborda as potencialidades de aplicação do modelo a situações menos comuns no cálculo de estruturas, tais como à análise de secções com um único eixo de simetria, compostas por diferentes materiais, ou com leis de comportamento diferentes em tracção e em compressão, por exemplo.