Punção em lajes - Elemento finito de placa

Resposta a uma dúvida levantada na Comunidade-TQS

Sou o responsável pela implementação do elemento de placas no sistema TQS, realizada em 1996.

Gostaria de tecer alguns comentários sobre o tema elemento finito de placa abordado no seu email de 26/12/03.

O primeiro é com relação ao uso da integração numérica reduzida para se contornar o problema do locking na análise de placas finas através de elementos finitos baseados na formulação de Reissner-Mindlin. Cabe salientar que deve-se ter cuidado com essa técnica, pois seu emprego pode levar ao desenvolvimento de elementos com modos de corpo rígido espúrios, o que já é suficiente para se suspeitar da eficiência de tais elementos.

O segundo comentário, é que outras técnicas foram empregadas com sucesso na solução do problema de shear locking dos elementos Reissner-Mindlin, estendendo sua aplicação também a análise de placas finas. Uma delas é a Discrete Kirchhoff Plate Theory, caso particular de uma teoria mais ampla conhecida na literatura como Displacement Field with Discrete Bending Constraints Model.

Pertecem a essa linha elementos como: Discrete Kirchhoff Triangle (DKT), proposto por Batoz, Bathe e Ho em 1980; Discrete shear Triangle (DST-BL), proposto por Batoz e Ladeur em 1989;Discrete shear Triangle (DST-BK), proposto por Batoz e Katili em 1992; Discrete Kirchhoff-Mindlin Quadrilateral Element (DKMQ) e Discrete Kirchhoff-Mindlin Triangle Element (DKMT) , propostos por Katili em 1993.

Os 2 últimos elementos são os elementos de placas implementados no Sistema TQS. Eles não apresentam o fenômeno de shear locking, não possuem modos de corpos rígidos espúrios, passam no patch test (que testa a capacidade de o elemento representar estados de tensões constantes) e a compatibilidade entre os elementos é sempre satisfeita. Consequentemente, são capazes de modelar eficientemente tanto placas finas como placas moderadamente espessas.

Escrevi um artigo no TQS News onde as características desses elementos são comentadas. Esse artigo foi dividido em 2 partes e publicado nas edições 04 (dezembro/96) e 05 (março/97).

Sergio Pinheiro

São Paulo - SP