

Simulação do contributo dos mecanismos de reforço de fibras de aço para a resistência ao punçoamento de lajes fungiformes

Simulation of the contribute of fibre reinforcement mechanisms for the punching of flat slabs

Bernardo N. Moraes Neto

Joaquim A. O. Barros

Guilherme S. S. A. Melo

Resumo

No presente artigo são desenvolvidas formulações analíticas para prever a resistência ao punçoamento de lajes fungiformes em betão reforçado com fibras de aço, BRFA. Na primeira parte é apresentada uma base de dados, a qual foi trabalhada estatisticamente de forma a serem obtidas relações empíricas entre as resistências residuais à tração, recomendadas pelo CEB-FIP 2010 no cálculo da resistência à flexão e ao corte de peças em BRFA, e a percentagem volumétrica e a esbelteza das fibras de aço. Na segunda fase é descrita uma formulação teórica baseada nos estudos de Muttoni e Ruiz, onde é adotada uma lei constitutiva *tensão versus abertura de fissura* para simular o contributo das fibras para a resistência ao punçoamento centrado. Considerando uma base de dados formada por 154 ensaios de punçoamento em lajes de BRFA, a boa capacidade preditiva da formulação desenvolvida é demonstrada. Este bom desempenho foi ainda evidenciado por comparação com as previsões de outros modelos existentes para o mesmo efeito.

Palavras-chave: Betão armado / Laje fungiforme / Punçoamento / Betão reforçado com fibras de aço / Modelos analíticos

Abstract

In this paper analytical formulations are developed for the prediction of the punching resistance of flat slabs in steel fibre reinforced concrete (SFRC). By performing statistical analysis with a data base that collects experimental results on the characterization of the post-cracking behaviour of SFRC, empirical equations are determined for the evaluation of the residual flexural tensile strength parameters (f_{Rf}) from fundamental data that characterize steel fibres, such is the case of volume percentage and aspect ratio of the fibres. The f_{Rf} were proposed by CEB-FIP 2010 for the definition of the stress-crack width law (σ -w) that simulates the fibre reinforcement mechanisms to cement based materials. In the second part of the paper is described an analytical formulation based on the concepts proposed by Muttoni and Ruiz, where the σ -w law is conveniently integrated for the simulation of the contribution of steel fibres for the punching resistance of SFRC slabs. By using a data base composed of 154 punching tests with SFRC slabs, the good predictive performance of the developed proposal is demonstrated. The good performance of this model is also appraised by comparing to the predictions of other proposals.

Keywords: Reinforced concrete / Flat slab / Punching / Steel fibre reinforced concrete / Analytical models