

DESARROLLO DE UN MODELO MESOSCÓPICO TRIDIMENSIONAL APLICADO AL ESTUDIO DE LA FRACTURA DINÁMICA DE HORMIGONES

DEVELOPMENT OF A THREE-DIMENSIONAL MESOSCOPIC MODEL APPLIED FOR THE STUDY OF DYNAMIC CONCRETE FRACTURE

Gastón Sal-Anglada^a, Edgardo I. Villa^a, Claudio G. Rocco^a y Matías Braun^{a,b}

^a*Departamento de Construcciones, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.
Calle 47 y 115 s/n, (B1900TAG) La Plata, Buenos Aires, República Argentina*

^b*Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) CCT La Plata.
Calle 8 N° 1467, (B1904CMC), La Plata, Buenos Aires, Argentina*

Palabras Clave: Método de Elementos Finitos, Modelo Mesoscópico, Hormigón, Cargas Dinámicas.

Resumen. En este trabajo, se ha propuesto un modelo tridimensional a escala mesoscópica que permite estudiar el comportamiento dinámico de probetas de hormigón sometidas a altas velocidades de deformación. Se han discretizado tres fases: el agregado, la matriz de mortero y la transición entre la matriz y la inclusión. Con el objetivo de simplificar el problema, los agregados se han modelado de forma esférica mientras que la zona de transición se ha modelado como una fina capa que rodea los agregados. El modelo numérico ha sido implementado en el software comercial de elementos finitos Abaqus/Explicit. Se ha desarrollado un código en MatLab que permite la generación la distribución aleatoria de agregados a partir de una curva de distribución de tamaños. Con el objetivo de incorporar la dependencia con la velocidad de deformación en el modelo constitutivo, de la matriz y de la zona de transición, se ha programado una subrutina de material tipo VUMAT. Se han considerado una probeta cilíndrica de hormigón, solicitada a compresión diametral. A partir de los resultados obtenidos, se ha analizado la dependencia del modelo propuesto con el tipo de mallado y su orientación. Los resultados han sido comparados con datos numéricos y experimentales presentados por otros autores.

Keywords: Finite Element Method, Mesoscopic Model, Concrete, Dynamic Loads.

Abstract. In this work, a three-dimensional model has been proposed at mesoscopic scale to study the dynamic behavior of concrete specimens subjected to high deformation rates. Three phases have been discretized: the aggregate, the mortar matrix and the transition between the matrix and inclusion. The aggregates are discretized as spheres and the transition zone is modelled as a thin boundary layer around the aggregates. The numerical model has been implemented in the commercial software of finite elements Abaqus/Explicit. We have developed an algorithm in MatLab to generate a random spatial distribution of aggregates from a size distribution curve. In order to incorporate the dependence with the deformation rate is considered in the constitutive model, of the matrix and transition zone model, a VUMAT subroutine has been programmed. In this work it has been considered a cylindrical concrete specimen, under a diametral compression load. We have studied the mesh dependence of the proposed mesoscale model. The obtained results are compared with numerical and experimental data presented by other authors.