

MODELO VARIACIONAL PHASE FIELD PARA LA FISURACION TERMOELASTICA DE MATERIALES CEMENTICIOS

PHASE FIELD VARIATIONAL MODEL OF THERMOELASTIC CRACK PROPAGATION IN CEMENTICIOUS MATERIALS

Mariela Luege^a, Lourdes Loretto^b y Antonio Orlando^c

^aCONICET, Inst. de Estructuras, FACET, Univ. Nac. de Tucumán, mluege@herrera.unt.edu.ar

^bAlumna de la Carrera de Ingeniería Civil, Univ. Nac. de Tucumán, lloretto97@gmail.com

^cCONICET Dep. de Bioingeniería, FACET, Univ. Nac. de Tucumán, aorlando@herrera.unt.edu.ar

Palabras clave: Modelos de Phase Field, Métodos Variacionales, Formulación Energética, Shock Térmico.

Resumen. Los modelos variacionales phase field de fisuración reproducen patrones de fisuración complejos, inicio y propagación de la fisuración, sin necesidad de predefinir defectos iniciales y caminos de fisuración. En el presente trabajo deduciremos la formulación variacional de un modelo gradiente de daño asimétrico con comportamiento diferente en tracción y compresión y un potencial de disipación dependiente del estado, mediante la aplicación de la formulación energética donde se tendrán en cuenta también las acciones térmicas. En dicha formulación, se asume que la propagación termo-mecánica de la fisura se obtiene de la evolución cuasi estática de los mínimos globales del funcional energético que tiene en cuenta tanto la energía de deformación elástica como la energía de disipación asociada con la evolución de la variable *phase field* de fisuración β . Se presentan en particular resultados numéricos donde la fisuración se induce térmicamente a través de un shock térmico, la cual, a pesar de seguir patrones complejos, es posible reproducir con el presente modelo.

Keywords: Phase Field Model, Variational Methods, Energetic Formulation, Thermal Shock.

Abstract. Variational phase field models of fracture can handle evolution of complex crack patterns, crack initiation and propagation without initial defects and prescribed crack paths and can be implemented without any particular consideration of what the crack pattern will be. We will derive a variational formulation for an asymmetric gradient damage model with different behavior at traction and compression and a state-dependent dissipation potential by applying the energetic formulation, which accounts for thermal actions. In such formulation, it is assumed that crack propagation is described by the quasistatic evolution of global minimizers of the energetic functional which accounts for the stored elastic energy and the dissipation associated with the variation of β . We validate our formulation for thermal shocks induced cracking problems, whose complex crack patterns can be seamlessly reproduced with the present model.