

MODELO TERMO-MECÁNICO-METALÚRGICO DE LAS TRANSFORMACIONES DE FASE EN ESTADO SÓLIDO DE FUNDICIONES NODULARES: ESTUDIO DE SENSIBILIDAD

Adrián D. Boccardo^{a,b}, Patricia M. Dardati^b, Luis A. Godoy^{a,c} y Diego J. Celentano^d

^a*Instituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología, IDIT, CONICET-Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sársfield 1611, Córdoba, Argentina. aboccardo@frc.utn.edu.ar, lgodoy@com.uncor.edu, <http://www.inv.idit.efn.uncor.edu>*

^b*Grupo de Investigación y Desarrollo en Mecánica Aplicada, GIDMA, Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional. Maestro M. Lopez esq. Cruz Roja Argentina, Córdoba, Argentina. pdardati@gmail.com, <http://www.frc.utn.edu.ar>*

^c*Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sársfield 1611, Córdoba, Argentina. <http://www.inv.idit.efn.uncor.edu>*

^d*Departamento de Ingeniería Mecánica y Metalúrgica, Pontificia Universidad Católica de Chile. Av. Vicuña Mackenna 4860, Santiago de Chile, Chile. dcelentano@ing.puc.cl, <http://www.ing.puc.cl>*

Palabras clave: Modelo termo-mecánico-metalúrgico, problemas acoplados, fundición nodular, cambios de fase en estado sólido, estudio de sensibilidad.

Resumen. La fundición de hierro nodular es una aleación metálica cada vez más empleada en las industrias automotriz y agrícola, debido a sus buenas propiedades mecánicas y al bajo costo de producción. Debido a la estrecha relación que guardan las propiedades mecánicas con la microestructura del material, es de gran interés conocer la microestructura resultante luego de los procesos de solidificación-enfriamiento y/o tratamientos térmicos. En este trabajo se presenta un modelo acoplado termo-mecánico-metalúrgico para la simulación del proceso de enfriamiento de una fundición nodular desde la temperatura de austenizado (850-950°C) hasta la temperatura ambiente, rango en el que se pueden desarrollar distintas transformaciones de fase en estado sólido. Los modelos térmico y mecánico son resueltos en la escala macroscópica (escala de la pieza) por el método de elementos finitos. El modelo metalúrgico es capaz de simular las transformaciones de fase eutectoide (estable y metaestable), ausferrítica y martensítica, teniendo en cuenta los aspectos más relevantes de la microestructura de la fundición nodular. El modelo fue sometido a un estudio de sensibilidad en el cual se consideraron los casos de transformaciones de fase a (a) velocidad de enfriamiento constante y (b) temperatura constante. Para cada caso, se analizó el comportamiento global del modelo y se determinaron las variables de mayor influencia en la microestructura final mediante el cálculo de índices de sensibilidad y diagramas de dispersión. La respuesta del modelo frente a los cambios de los valores de las variables analizadas resultó similar a lo reportado en trabajos experimentales.