

Título del proyecto

Efecto de la relación Mg/Ti sobre la resistencia al impacto de un CGI (compacted graphite iron).

Responsable: IQM Eusebio Cándido Atlatenco Tlapanco, Área de Fundición y Materiales, Departamento de Ingeniería Metalúrgica. Facultad de Química, UNAM.

Introducción

La fundición de grafito compacto, también conocida como fundición de grafito vermicular, reúne cualidades de elasticidad, resistencia y conductividad térmica intermedias entre la fundición grafitica esferoidal y la fundición grafitica laminar. Estas propiedades favorecen su utilización en aplicaciones donde es imprescindible la evacuación de calor junto con cierta resistencia y ductilidad, tales como monoblocks de motor, colectores de escape, discos de freno para aerogeneradores, etc.

Sin embargo, a pesar de ser una aleación conocida desde hace décadas, su explotación no ha sido la adecuada por la escasez de métodos consolidados de control de proceso, capaces de garantizar una homogeneidad de estructura y propiedades físicas en las piezas fabricadas, lo que ha provocado que los usuarios prefieran otro tipo de calidades de hierro.

La problemática se encuentra asociada a las variaciones particulares de los procesos productivos utilizados para la fabricación de la fundición de grafito compacto. Habitualmente su elaboración se realiza de manera similar a la obtención de hierro nodular: se introduce Mg o Ce como elemento esferoidizante y para controlar la morfología del grafito compacto se puede incorporar algún elemento degenerador del carbono grafito, como Ti o S que conducen a la formación del grafito vermicular (compacto).

La consecución de los diferentes grados de nodularidad (vermicularidad) *depende del balance existente entre los diferentes elementos modificadores de la estructura grafitica (Mg, Ce, S, Ti, Al, O, etc.) y más específicamente la relación Mg/Ti*. En la literatura se ha encontrado que al usar Ti como modificador de la morfología del grafito se reduce la vida útil que las herramientas de corte usadas para efectuar terminados a las piezas de CGI. Lo anterior se atribuye a la formación y presencia de carburos de Ti. En este trabajo se pretende emplear la resistencia al impacto como un indicador de la presencia de carburo de titanio

Hipótesis

A través del ensayo de impacto se puede establecer una relación entre la resistencia al impacto y la cantidad de Ti agregado para inferir la presencia de carburos de Ti.

Objetivo:

Determinar la relación entre el cociente Mg/Ti y la resistencia al impacto

Metas:

- Obtención de hierros vermiculares (CGI) con 0.020% de Mg residual y con una adición de 0.05%, 0.10% y 0.15% de Ti. Niveles de Mg y Ti tentativos debido a las condiciones de la fundición
- Obtención de resultados de resistencia al impacto para los 3 niveles de Ti

Metodología:

- a) Elaboración del modelo para fabricar probetas de impacto
- b) Elaboración de moldes con el modelo anterior por medio del proceso de arena en verde
- c) Fabricación de hierros vermiculares (CGI) con 0.020% de Mg residual con las siguientes adiciones de Ti 0.05%, 0.10% y 0.15%. Método a emplear: Sandwich.
- d) Análisis químico por espectrometría de emisión atómica
- e) Análisis metalográfico del material de colada con énfasis en la morfología del grafito compacto
- f) Realización del ensayo de impacto a las probetas obtenidas, únicamente a temperatura ambiente.
- g) Análisis de los resultados

Los experimentos de fabricación del hierro vermicular se harán en las siguientes condiciones:

- Composición química constante de la Fundición base con grafito compacto (variable fija)
- Velocidad de enfriamiento constante usando un solo medio de moldeo. (variable fija)
- Grado de inoculación constante. (variable fija)
- 3 niveles de Ti y 1 nivel de Mg

Infraestructura:

Para este proyecto se cuenta con:

- Horno de inducción para la fabricación del hierro vermicular
- Equipo para la fabricación de moldes.
- Laboratorio de arenas de moldeo
- Taller de modelos.
- Espectrómetro de emisión atómica.
- Equipo para la preparación y análisis metalográficos.
- Péndulo de impacto.
- Se cuentan con los materiales de consumo, principalmente Ferrotitanio

Cronograma

Actividad	Semana
1. Revisión de Fundamentos teóricos y bibliografía	1, 2
2. Elaboración del modelo de fundición	1, 2 y 3
3. Diseño de la técnica de fusión	3, 4
4. Elaboración de hierros vermiculares (CGI.	5, 6, 7
5. Evaluación metalográfica	8, 9
6. Realización de los ensayos de impacto	10
7. Análisis de resultados	11, 12
8. Escritura del informe y entrega	13, 14, 15, 16

Observaciones:

Se cuenta con la alumna que llevara a cabo éste proyecto