

Abstract: HEAT TREATMENT OF CADI IRON:
PROCESS WINDOW AND APPLICATIONS

Author: Jose Alejandro García Hinojosa, Fac.
Química Universidad Nacional Autónoma de
Mexico

English Abstract: One of the most recent evolutions of nodular irons is the manufacture of nodular irons with carbides and austempering heat treatment, promotes a high-toughness associated to ausferrite matrix combined with hardness and wear resistance of the carbides present in the matrix.

The two main challenges in the manufacture of CADI iron components are: (1) maintaining the stability of the carbides in the austenitization stage and (2) determining the isothermal treatment process window (treatment time and temperature), which above due to the lack of information from TTT and/or CCT diagrams of nodular irons with carbides to determine these parameters.

In this work, the two stages for the manufacture of CADI irons are presented, the first is the manufacture of the base nodular iron (nodular iron with stable carbides) by casting process in a green sand mold and the second is the process of thermal treatment (obtaining CADI iron), with emphasis on the process window during isothermal treatment. Finally, cases of the manufacturing of prototype components are presented, for different industrial applications.

Resumen: TRATAMIENTO TÉRMICO DE HIERRO
CADI: VENTANA DE PROCESO Y APLICACIONES

Autor: Jose Alejandro García Hinojosa, Fac.
Química Universidad Nacional Autónoma de
Mexico

Spanish Abstract: Una de las más recientes evoluciones de los hierros nodulares, es la fabricación de hierros nodulares con carburos y tratamiento de austemperizado, condición que promueve una matriz de ausferrita de alta tenacidad combinada con dureza y resistencia al desgaste de los carburos presentes en la matriz.

Los dos retos principales en la fabricación de componentes de hierro CADI, son: (1) mantener la estabilidad de los carburos en la etapa de austenización y (2) determinar la ventana de proceso del tratamiento isotérmico (tiempo y temperatura de tratamiento), lo anterior debido a la falta de información de diagramas TTT y/o CCT de hierros nodulares con carburos para determinar estos parámetros.

En este trabajo se presentan las dos etapas para la fabricación de hierros CADI, la primera que es la fabricación del hierro nodular base (hierro nodular con carburos estables) por proceso de fundición en molde de arena en verde y la segunda que es el proceso de tratamiento térmico (obtención del hierro CADI), con énfasis en la ventana de proceso durante el tratamiento isotérmico. Finalmente se presentan casos de la fabricación de piezas prototipo, para diferentes aplicaciones industriales.

Dr. José Alejandro García Hinojosa

RESUMEN

Especialista en procesos de fundición de aleaciones de aluminio y tratamientos térmicos de aleaciones de coladas y aleaciones metalmecánicas. Especialista en procesos de fundición de hierros colados, fabricación y tratamiento térmico. Experto en interpretación metalográfica de aleaciones de aluminio, hierros colados y aceros, así como en interpretación de ensayos mecánicos bajo normas ASTM, SAE, ISO (ensayo de tensión, dureza, impacto, fatiga, desgaste, etc.). Auditor y consultor de procesos de fundición y tratamientos térmicos.

EDUCACIÓN

Licenciatura Ingeniero Químico Metalúrgico, Maestría en Metalurgia y Doctorado en Metalurgia en la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Estancias de investigación en: CINVESTAV (Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN) Saltillo, Indian Institute of Science Metallurgy Department Bangalore India y Departamento de Ciencia e ingeniería de Materiales, Universidad de Gante Bélgica.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

ALUMSA (1981), Fairbanks Morse (1983 Cast Iron Foundry), Fundidora Panamericana (1980), Reynolds Aluminio (1989), División Aluminio de Nacobre 1990

Profesor investigador en el Departamento de Ingeniería Metalúrgica en el área de Fundición y Tratamientos térmicos (UNAM) 1981 a la fecha y Profesor de la Escuela Militar de Ingenieros (EMI-SEDENA) de 1990 a 2015.

Instructor del Instituto Mexicano del Aluminio (IMEDAL) y de la Sociedad Mexicana de Fundidores A.C, capacitación a empresas: NEMAK, Chrysler, VW, Bombardier, CIFUNSA, Continental, Almexa, Thyssenkrupp, Cronite de México, ETSA, Hidrostal (Perú), FYMSSA (Veracruz), Bosch.

PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS CIENTÍFICOS, TECNOLÓGICOS E INDUSTRIALES: IMEDAL (Instituto Mexicano del Aluminio), SMF A.C. (Sociedad Mexicana de Fundidores), AFS (American Foundryman Society), WFO (World Foundry Organization Congress), ABIFA (Asociación Brasileña de Fundición, COLFUN (Sociedad Argentina de Fundición) y diversos congresos de Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Publicación de más de 40 artículos de investigación y más de 70 memorias congresos y reuniones científicas, tecnológicas e industriales (Tratermat, Metal, International Congress on Cast Metal Matrix Composites, American Foundryman Society, International Conference on Recent Advances In Metallurgical Processes, International Conference on Solidification Science, International Conference on Advanced Manufacturing Technology, etc.)

PhD. José Alejandro García Hinojosa

SUMMARY

Specialist in aluminum casting processes and heat treatment of castings and metalworking aluminum alloys. Specialist in cast iron foundry processes, manufacturing and heat treatment. Expert in metallographic interpretation of aluminum alloys, cast iron and steel, as well as in interpretation of mechanical tests, ASTM, SAE, ISO standards (Tensile test, hardness, impact, fatigue, wear, etc.). Auditor of casting processes and heat treatments (aluminum alloys, cast irons and steel).

Consulta and advisor of foundry and heat treating processes.

EDUCATION

Bachelor of Metallurgical Chemical Engineering, Master in Metallurgy and

PhD in Metallurgy at Universidad Nacional Autónoma de México.

Research stay: CINVESTAV (Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN) Saltillo, Indian Institute of Science Metallurgy Department in Bangalore India and Department of Materials Science and Engineering, University of Ghent Belgium.

PROFESSIONAL EXPERIENCE

ALUMSA (1981), Fairbanks Morse (1983 Cast Iron Foundry), Fundidora Panamericana (1980), Reynolds Aluminio (1989), Almexa-Nacobre 1990.

Research professor at the Department of Metallurgical Engineering in the area of Foundry and Heat Treatments (UNAM) 1981 to date and Professor at the Military School of Engineers (EMI-SEDENA) 1990-2015.

Instructor of the Mexican Institute of Aluminum (IMEDAL) and Mexican Foundryman Society (SMF), training courses for companies as: Nemak, Chrysler, VW, Bombardier, CIFUNSA, Continental, Almexa, Thyssenkrupp, Cronite de México, Bonasa, Alzairu, ETSA, Metalart, Alurgia, Hidrosta (Perú), FYMSSA, Bosch.

PARTICIPATION IN SCIENTIFIC, TECHNOLOGICAL AND INDUSTRIAL CONGRESSES

IMEDAL (Instituto Mexicano del Aluminio), SMF A.C. (Sociedad Mexicana de Fundidores), AFS (American Foundryman Society), WFO (World Foundry Organization Congress), ABIFA (Asociación Brasileña de Fundición), COLFUN (Sociedad Argentina de Fundición). International congress as: Tratermat, Metal, International Congress on Cast Metal Matrix Composites, International Conference on Recent Advances In Metallurgical Processes, International Conference on Solidification Science, International Conference on Advanced Manufacturing Technology, etc.

PUBLICATION

more than 60 research and technical articles and more than 70 proceedings in scientific, technological and industrial meetings: Tratermat, Metal, International Congress on Cast Metal Matrix Composites, American Foundryman Society, International Conference on Recent Advances in Metallurgical Processes, International Conference on Solidification Science, International Conference on Advanced Manufacturing Technology, etc.