

Ref.: IIIIm23-001

Influência da composição química e do tratamento térmico de austêmpera na microestrutura e nas propriedades mecânicas do ferro fundido nodular

Apresentador: Marcelo Lopes Silva

Autores (Instituição): Silva, M.L.(SENAI Nadir Dias de Figueiredo); Fernandes, R.d.(Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial); Magalhães, D.R.(Universidade Plesbiteriana Mackenzie); Garcia, R.H. (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares); Couto, A.A.(Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares);

Resumo:

O ferro fundido nodular é amplamente utilizado devido ao seu custo relativamente baixo se comparado aos aços fundidos com características semelhantes e por apresentar maior ductilidade do que outros ferros fundidos. Este fator está associado à disposição e morfologia da grafita dispersa na matriz metálica. O ferro fundido nodular adquire novas características quanto à sua microestrutura e às propriedades mecânicas quando submetido ao tratamento térmico de austêmpera, sendo a partir de então classificado como ferro fundido nodular austemperado (Austempered Ductile Iron - ADI). O objetivo do trabalho foi analisar o comportamento mecânico do ferro fundido nodular nas condições de processo estudadas e obter correlações entre a microestrutura e as propriedades mecânicas. Para esse desenvolvimento foram realizadas três corridas de ferro fundido nodular com variações de composição química, considerando como base a Liga FE 70002. O teor de cromo no ferro fundido será mantido em 0,5% nas três composições e variações de níquel de 0 % a 2,0 %. As temperaturas de tratamento térmico utilizadas foram 900 °C para austenitização e 310 °C, 290 °C e 260°C para austêmpera, de acordo com os procedimentos industriais aplicados na produção em larga escala. A análise das amostras obtidas nas três corridas apresentou composição química compatível com a matriz metálica desejada, com microestrutura composta basicamente por nódulos de grafita, perlita e carbonetos. As análises apontam um aumento gradual significativo dos valores de dureza com o aumento do teor de níquel, associados as variações de temperatura dos ciclos térmicos de austêmpera. Esse aumento gradual foi decorrente da formação de carbonetos em áreas de segregação intercelular dispersos na matriz metálica das amostras com 2% Ni antes e após a austêmpera, não apresentados nas amostras sem níquel e com 1% Ni no estado bruto de fusão. Os valores correspondentes a tenacidade e a resistência à tração permaneceram ligeiramente superiores nas amostras com 1% Ni se comparado aos corpos de prova sem adição de níquel e com 2% Ni. Contudo, os corpos de prova com 2% Ni apresentaram resistência mecânica ao impacto superior às demais quando analisadas individualmente, em função dos ciclos térmicos aplicados. Outro aspecto relevante é a sanidade dos nódulos de grafita quanto ao seu tamanho, formato e quantidade. O ferro fundido com 2% Ni apresentou maior degeneração dos nódulos de grafita e menor nodularidade, desta maneira contribuindo para perda de propriedades mecânicas.