

Estudo da Estrutura e de Propriedades Elétricas na Atuação do Mecanismo Estável/Metaestável de Solidificação do Ferro Fundido Nodular

Everton Maick Rangel Pessanha^{1*}; Lioudmila Aleksandrovna Matlakhova²; Júlio César Escocard Matos¹

¹Laboratório de Engenharia Elétrica, Universidade Estácio de Sá, UNESA, Campus Campos dos Goytacazes/RJ;

²Laboratório de Materiais Avançados, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF

*ewerton_cosmos@yahoo.com.br

O Ferro Fundido Nodular (FFN) é considerado uma liga ternária de Fe-C-Si e que contém ainda Mn, S, P e Mg como elementos de liga. Dependendo da composição, da taxa de arrefecimento e do tratamento térmico, o ferro fundido pode se solidificar de acordo com o sistema Fe-C metaestável, em que a fase rica em carbono é o carbeta de ferro (Fe-Fe₃C), ou o sistema estável, com carbono em grafita (Fe-Gr). Levando em consideração a sensibilidade das medidas elétricas às alterações estruturais, o presente trabalho investiga a influência da estrutura nas propriedades elétricas do FFN e sua utilização na avaliação do mecanismo de resfriamento estável/metaestável. Para a investigação do FFN, produzido na usina Saint-Gobain Canalização - Brazil foi utilizado um Lote de FFN com oito tempos de vazamento, até o tempo máximo de 45 min. Em seguida foram empregadas técnicas de análise de composição química, difração de raios X, microscopia ótica e elaboração da ponte dupla de Kelvin para medidas de baixa resistência elétrica, de 1Ω a frações de mΩ. Os resultados mostraram que os FFN hipereutéticos (4,6%p de C) apresentaram estruturas com predominância da fase ferrítica (Fe-α) e picos de baixa intensidade do carbono hexagonal (C_H) e romboédrico (C_R). A cementita (Fe₃C) só foi identificada em maiores ampliações dos difratogramas devido à baixa simetria da sua rede. Foi revelada uma matriz ferrítica-perlítica com predominância da ferrita com 59 ± 5%. Com o acréscimo no tempo de vazamento ocorreu à elevação da fração volumétrica da constituinte perlítica, sobretudo para o tempo de vazamento de 45 min que alcançou 36 ± 14%. Em contraposição, verifica-se há tendência à redução da fase ferrita com o aumento do tempo de vazamento alcançando após 45 min de vazamento um percentual de 51 ± 10%. A cementita livre foi revelada através de microscopia ótica para maiores tempos de vazamento, após 40 min e 45 min de vazamento, proveniente da atuação do mecanismo metaestável. As simulações do dispositivo da ponte de Kelvin utilizando o *software* NI Multisim 14.1 mostram a viabilidade de construção do dispositivo para a medição da baixa resistência do FFN e os testes iniciais apontaram a possibilidade de medidas para a determinação da resistividade do material na faixa de 0,7±0,2μΩ.m. Espera-se, portanto, variações desses valores influenciadas pela formação da cementita livre para maiores tempos de vazamentos com a atuação do mecanismo metaestável por apresentar elevada resistividade e baixa condutividade elétrica.

Palavras-chave: Ferro Fundido Nodular, Estrutura, Propriedades Elétricas.

Instituição de Fomento: Pesquisa Produtividade UNESA, FAPERJ.