XXXII Encontro Anual de Iniciação Científica
IX Encontro Anual de Iniciação Científica Jr.
EAIC 2023

ANÁLISE DA ESTRATIFICAÇÃO DE FASES CRISTALINAS EM SUPERFÍCIES NITRETADAS DE UMA SUPERLIGA DE NÍQUEL

Isabel Borges da Rocha (PIBIC/CNPq), Regiane Gordia Drabeski, Gelson Biscaia de Souza (Orientador),
email:19001505@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Física

Ciências Exatas e da Terra/Física/Física da Matéria Condensada

Palavras-Chave: *superligas de níquel, superfícies, implantação iônica, difusão.*

Resumo

Em estudos anteriores amostras da superliga de níquel Hastelloy X foram submetidas a modificações de superfícies pela técnica de imersão em plasma de nitrogênio, a qual resultou no aumento de dureza e módulo de elasticidade de todas as condições. Porém, a sobreposição de fases nos difratogramas dificultou a caracterização estrutural por difração de raios X. No presente estudo, selecionou-se as condições de tratamento de 400 e 700°C para a análise estrutural e de retenção de N mais detalhada, o que é essencial para o entendimento de suas propriedades físicas e químicas.

Introdução

A superliga de níquel Hastelloy X é um dos materiais mais utilizados para a fabricação de componentes aeroespaciais, como as turbinas a gás, cuja composição é baseada em Ni-Fe-Cr. As peças produzidas com esse material demandam de revestimentos que auxiliem na dissipação de calor, na resistência à corrosão e na autolimpeza da superfície devido à exposição a ambientes severos, com temperaturas maiores que 1000 ºC e atmosferas corrosivas. No trabalho de iniciação científica anterior [1] empregou-se a nitretação assistida por plasma para se produzir camadas micrométricas supersaturadas em nitrogênio em solução sólida (a fase S) na liga. As superfícies modificadas apresentaram propriedades mecânicas e térmicas superiores em resposta às diferentes concentrações de N e à formação de uma região estratificada, O presente trabalho tem como objetivo determinar a composição estrutural imposta pela inserção de nitrogênio à superliga de níquel Hastelloy X, visando-se ao entendimento de suas propriedades físicas e químicas. Empregou-se a difração de raios X (DRX) com variação do volume de interação da radiação difratada no sólido (*depth-resolved analysis*), correlacionada ao perfil de N através da camada.

Materiais e Métodos

As amostras utilizadas foram preparadas por métodos metalográficos e nitretadas por plasma em temperaturas de 400 e 700 °C, além de serem submetidas a ensaios de difração de Raios X rasante no trabalho de IC anterior [1]. As amostras foram cortadas em sua região central e a seção transversal foi polida para a contagem de N pela técnica de Espectroscopia de Raios X por Energia Dispersiva – EDS. Para o cálculo da profundidade de análise por DRX e indexação das fases, utilizou-se o algoritmo Xpert Highscore Plus.

Resultados e Discussão

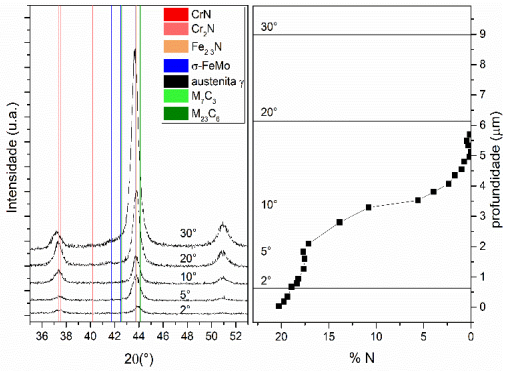


Figura 1: Liga Hastelloy X nitretada em 700 °C. À esquerda, difratogramas de Raios X com ângulos rasantes; à direita, perfis de nitrogênio através da camada nitretada, obtidos por EDS.

A Figura apresenta os resultados de DRX e EDS para a condição de 700 °C. O perfil de %N é condizente com a fase S na região do platô, até ~3 mm, precedido por uma região de compostos e sucedido pela região de transição com o substrato. Isto permitiu a indexação, em 42°>2q>45º, de carbetos de metais, nitretos de ferro e da fase sigma (σ), e no pico localizado em $\gamma_N(111)$ há formação preferencial de nitretos de cromo. A mesma análise foi realizada na amostra GD400, a qual apresentou a formação preferencial da fase S até ~5 mm, e ausência de Cr_xN.

Conclusão

O processo de nitretação assistida por plasma em 400 °C forma, na liga Hastelloy X, preferencialmente a fase S e, em 700 °C, nitretos e carbetos.

Agradecimentos

Ao C-LABMU/UEPG e ao CNPq.

1. ROCHA, I. B.; DRABESKI, R. G.; de SOUZA, G. B. Análise estrutural de superfície da superliga de níquel Hastelloy X modificadas por implantação iônica de nitrogênio. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XXXI, 2022, Ponta Grossa. **Anais eletrônicos...** Ponta Grossa: UEPG, 2022. Disponível em: https://siseve.apps.uepg.br/pt_BR/eaic/resumos/9. Acesso em: 22 set. 2023.