

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE OXIDAÇÃO DA LIGA FECR REVESTIDA COM LaCrO_3

Tammy Fukuoka e Marina Fuser Pillis

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares / Centro de Ciência e Tecnologia dos Materiais

INTRODUÇÃO

As ligas para utilização em altas temperaturas devem ter propriedades mecânicas adequadas e devem resistir à degradação química, decorrente da reação da liga com o ambiente a que está exposta [1, 2]. As ligas comercialmente utilizadas são à base de Fe, Ni ou Co e contêm outros elementos em quantidades suficientes para promover a formação de óxidos mais protetores como Cr_2O_3 , Al_2O_3 e, às vezes, SiO_2 [3]. Muitas modificações têm sido feitas na composição química dos aços, visando aumentar a estabilidade dos óxidos por longos períodos de tempo. O maior avanço parece ter sido a adição de pequenas quantidades de Ti, Y e/ou elementos de terras-raras. Estas adições aumentam a estabilidade e aderência das camadas de cromia (e alumina), bem como a temperatura máxima de serviço e a durabilidade dos aços. O uso de revestimentos ou tratamentos superficiais pode ser uma alternativa viável para reduzir a velocidade de oxidação e preservar a vida útil das ligas utilizadas como interconectores em células a combustível estacionárias.

OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivos obter os pós e suspensões de LaCrO_3 , $\text{LaCrO}_3(\text{Sr}, \text{Co})$ e $\text{LaCrO}_3(\text{Sr})$ e estudar o comportamento em alta temperatura da liga FeCr, com e sem aplicação de revestimentos, entre 800 e 900°C em atmosfera oxidante.

METODOLOGIA

Foram preparadas suspensões em etanol dos pós de Cr_2O_3 e La_2O_3 . Com um contagotas, pingou-se uma gota sobre o porta-amostras do MEV previamente polido até pasta de diamante de $1\mu\text{m}$. Este mesmo procedimento foi utilizado para os dois pós e os resultados foram bons. O conjunto porta-amostra + pó foi recoberto com ouro para observação no microscópio eletrônico de

varredura. Com o objetivo de obter um revestimento de LaCrO_3 , fez-se uma mistura dos pós de Cr_2O_3 e La_2O_3 . Esta mistura foi aquecida a 800°C por períodos de 1, 2 e 5h. As análises por DRX revelaram que houve a formação do LaCrO_3 . A suspensão em etanol, obtida a partir da mistura de pós de La_2O_3 e Cr_2O_3 , foi aplicada sobre a liga FeCr. Após secagem em temperatura ambiente, a aderência dessa camada ainda era pobre. Assim, procedeu-se ao aquecimento da amostra até 900°C por um período de dez minutos, seguido de resfriamento até a temperatura ambiente. Este procedimento permitiu que a amostra fosse manuseada sem prejuízo do revestimento.

RESULTADOS

Nas FIG.1 e 2 estão apresentadas as micrografias dos pós La_2O_3 e Cr_2O_3 , respectivamente, que apresentam morfologia esférica.

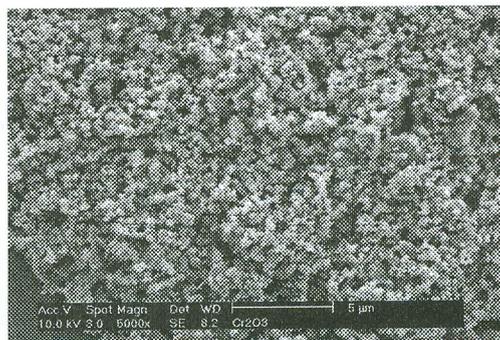


FIGURA 1 - Morfologia do Cr_2O_3 .

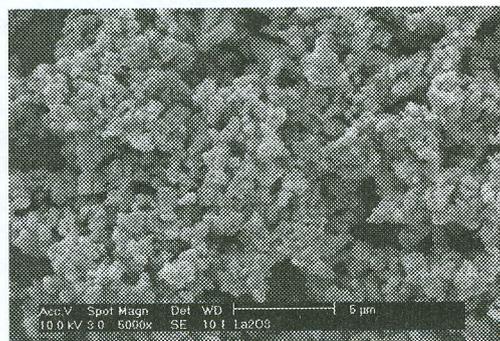


FIGURA 2 - Morfologia do La_2O_3 .

A rota de obtenção do pó de LaCrO_3 consistiu em misturar-se os pós de La_2O_3 e de Cr_2O_3 . A mistura de pós foi então aquecida a 800°C por períodos de 1, 2 e 5h para possibilitar a formação do LaCrO_3 , como mostra o difratograma da Fig.3.

A FIG.3 apresenta os três difratogramas superpostos. Foram identificadas as fases Cr_2O_3 , LaCrO_3 e LaCrO_4 , sendo que esta última fase está em pequena quantidade, menos que 5%. Todo o La_2O_3 reagiu e houve excesso de Cr_2O_3 . Não existem diferenças significativas entre os tempos empregados sendo que 1h de aquecimento é suficiente para a formação da fase de interesse. Considerou-se que esta mistura estava adequada para aplicação sobre o FeCr.

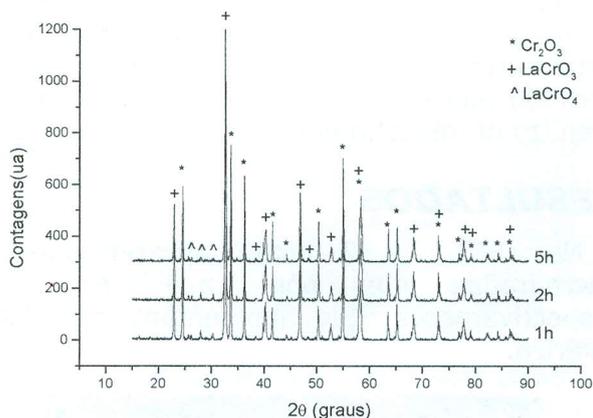


FIGURA 3 - Difratograma da mistura de pós La_2O_3 e Cr_2O_3 após aquecimento a 800°C .

A suspensão de $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{La}_2\text{O}_3$ em etanol+1%PVA foi então aplicada sobre a superfície da liga FeCr. Como após a secagem ao ar a aderência continuasse pobre, a amostra foi aquecida a 900°C em forno mufla e mantida por 10' nessa temperatura. Na Fig. 4 está apresentada a micrografia da superfície da amostra revestida.

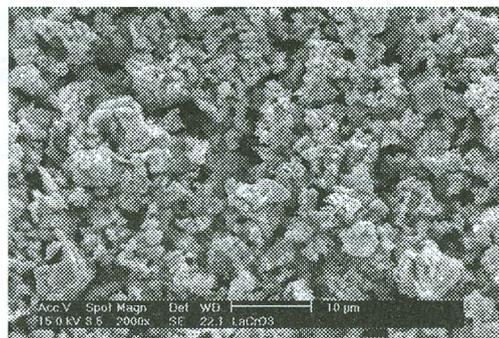


FIGURA 4 - Superfície da amostra recoberta com LaCrO_3 .

CONCLUSÕES

1. A síntese de LaCrO_3 a partir da mistura dos pós de La_2O_3 e Cr_2O_3 ocorre a 800°C .
2. A aderência do revestimento ao substrato aumentou com o aquecimento da amostra a 900°C , permitindo seu manuseio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] STTOT, F.H. Influence of alloy additions on oxidation. *Mat.Sci.Tech.*, v.5, p.734-740, 1989.
- [2] PETTIT, F.S.; GOWARD, G.W. High temperature corrosion and use of coatings for protection. *Superalloys Source book*, ASM, p.170-186, 1981.
- [3] HOU, P.Y.; STRINGER, J. The effect of surface-applied reactive metal oxides on the high temperature oxidation of alloys. *Mat.Sci. Eng.*, v.87, p.295-302, 1987.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC