

ESTUDO DO EFEITO DOS CONCENTRADOS DE TERRAS RARAS SOBRE O COMPORTAMENTO DE OXIDAÇÃO DE AÇO INOX AISI 304

Simone M. da Costa Aires, Lalgudi V. Ramanathan
Divisão de Materiais Metálicos - MMM

OBJETIVO

Os aços inoxidáveis da série AISI 300 contendo aproximadamente 18% em peso de cromo são resistentes a oxidação em temperaturas ambientes devido à formação de uma camada superficial de crômia. Estas ligas, quando expostas a temperaturas elevadas, não são suficientemente resistentes a oxidação e o óxido superficial formado não é protetor. A adição de elementos reativos, como terras raras, têm melhorado algumas das propriedades do óxido superficial, melhorando assim o nível de proteção da liga em temperaturas elevadas. As terras raras podem ser adicionadas a essas ligas na forma elementar, ou como uma dispersão de seus óxidos, ou ainda aplicado superficialmente como compostos.

A finalidade deste trabalho é estudar o efeito da aplicação superficial de compostos concentrados de óxidos de Ce e Y sobre o comportamento de oxidação cíclica do AISI 304.

METODOLOGIA

Amostras de AISI 304 com dimensões de aproximadamente $15 \times 15 \times 3,8 \text{ mm}^3$ foram esmerilhadas e lixadas em papéis abrasivos de carbetto de silício com granulometria de até 220 mesh, lavadas em ultrassom, desengraxadas em acetona, secas e pesadas em balança analítica. Procedeu-se então à adição superficial de terras raras, consistindo na imersão das amostras em

soluções aquosas dos nitratos de terras raras e secagem em estufa a 100°C .

As soluções de nitratos de cério, ítrio, concentrados de cério e concentrados de ítrio foram obtidas a partir dos óxidos puros e dos concentrados de óxidos de Ce e Y. Os ensaios de oxidação cíclica, consistem de aquecimento a 900°C em forno tipo mufla por duas horas, seguido de resfriamento ao ar até 25°C . Esse procedimento foi repetido várias vezes até que as superfícies das amostras apresentassem escamação. As amostras foram pesadas entre ciclos e as características superficiais das amostras também notados.

O comportamento de oxidação das amostras foi avaliado por meio do ganho de massa por unidade de área em função do números de ciclos.

RESULTADOS

Estão apresentados nas figuras 1 e 2 os resultados obtidos a partir da oxidação cíclica do AISI 304 com recobrimento de óxidos e concentrados de cério e ítrio. Na figura 1 observa-se que as amostras recobertas com os concentrados de terras raras resistiram um número maior de ciclos. A figura 2 mostra o aumento de massa por unidade de área em função de números de ciclos. Amostras com ganho de massa acima de $0,233 \text{ mg/cm}^2$ escamaram. Estes resultados mostram que os concentrados de TR são mais eficientes em formar óxidos superficiais protetores, pois as amostras recobertas com os mesmos levaram mais

tempo para atingir esta massa, resistindo dessa forma mais ciclos sem escamar.

Micrografias eletrônicas de varredura e análises via EDS das amostras recobertas com óxidos e concentrados de óxidos de terras raras dos ensaios cíclicos foram realizadas e serão demonstradas no seminário.

CONCLUSÕES

Nos ensaios cíclicos, os concentrados, tanto de cério como de ítrio, mostraram-se mais eficientes que os óxidos de terras raras em proteger ligas formadoras de crômia como AISI 304.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Hou, P.Y. and Stringer, J - The Effect of Surface-applied Reactive Metal Oxides on the High Temperature Oxidation of Alloys - Materials Science and Engineering , p. 295 - 302, (1987);

[2] Pillis, M.F. e Ramanathan, L.V. -Efeito da Adição Superficial de Compostos de Metais Reativos sobre o Comportamento de Oxidação da liga Ni-20Cr;

[3] Ramanathan, L.V. Comportamento de Oxidação de Aços Inoxidáveis Recobertos com Óxido de Terras Raras - Anais do 9º CBECIMAT, p.712 - 715, (1990).

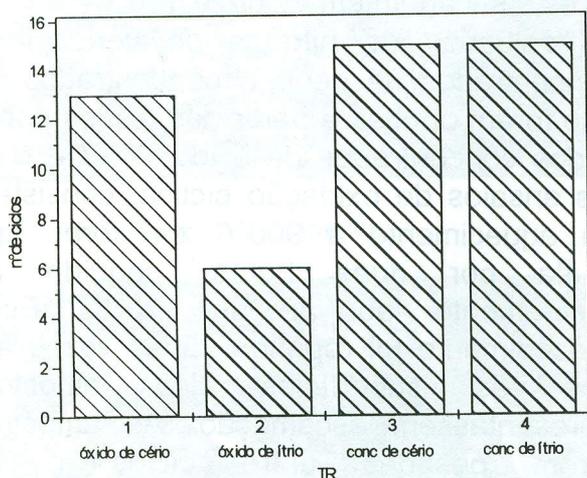


Figura 1. Efeito da adição superficial de óxidos e concentrados de terras raras sobre o comportamento de oxidação cíclica entre 900°C e 25°C ao ar.

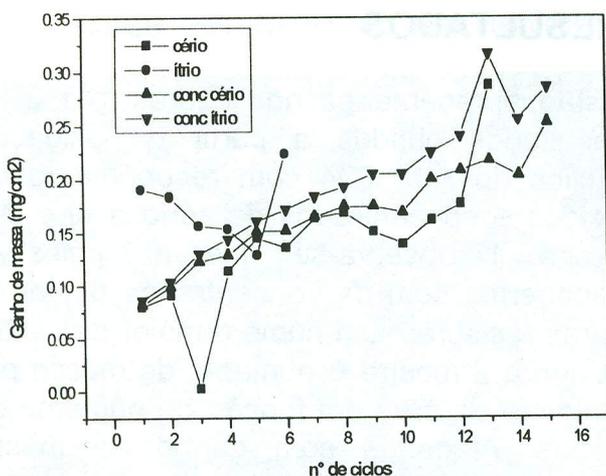


Figura 2. Ganho de massa em função do número de ciclos das amostras de AISI 304