

MmeCo15-005

Caracterização do comportamento de oxidação da liga MPE TiNbCr

Rovere, C.A.D.(1); Dainezi, I.(1); Gleeson, B.(2);

(1) UFSCar; (2) Pitt;

Nas últimas duas décadas, observa-se um crescente interesse na exploração das ligas de múltiplos elementos principais (MEP). Enquanto o desenvolvimento tradicional de ligas se concentra na seleção de um único elemento principal, as ligas MPE integram diversos elementos em proporções equiatômicas ou quase equiatômicas, possibilitando a obtenção de um amplo espectro de propriedades. Dentro desse campo, as ligas MEP refratárias representam uma categoria específica com potencial significativo para aplicações estruturais em altas temperaturas, graças aos seus extraordinários pontos de fusão, que garantem uma excepcional resistência mecânica mesmo sob elevadas temperaturas. No entanto, um desafio crucial no projeto de ligas MPE refratárias é assegurar resistência a fatores ambientais adversos. Estudos anteriores indicam que a liga MPE refratária, composta por TiNbCr, emerge como uma candidata promissora para aplicações em setores industriais estratégicos, como aeroespacial, nuclear e energético. Nesse contexto, esta apresentação tem como objetivo discutir o comportamento de oxidação da liga MEP TiNbCr, tanto em condições de bruta fusão quanto processadas por HIP, em temperaturas entre 800 e 1000°C, comparando seu desempenho com a liga comercial Haynes 188. Para isso, as ligas foram submetidas a testes isotérmicos (até 100 horas de exposição) e cíclicos (até 100 ciclos de 1 hora cada), seguidos de caracterização por microscopia eletrônica de varredura (MEV/EDS) e difração de raios X (DRX). Os resultados revelaram que enquanto a liga comercial Haynes 188 exibiu uma cinética parabólica caracterizada pela formação de uma camada de óxido protetora, a liga MPE TiNbCr, em ambas as condições, exibiu uma cinética linear, indicando um comportamento insatisfatório devido à formação de uma camada externa de óxidos não protetores resultante da alta densidade de defeitos que permite o contato direto do gás com a superfície. Isso desencadeia a formação de uma região extensiva de reação interna. Além disso, a camada gerada apresentou uma estrutura porosa e estratificada, sugerindo que o mecanismo de oxidação dominante ocorre por meio de supersaturação de vacâncias. No entanto, ao elevar a temperatura para 1000°C, observou-se uma tendência ao comportamento parabólico devido à formação de uma camada de óxido protetor rica em Cr₂O₃, a qual tem sua volatilização reduzido devido à proteção proporcionada pela camada mais externa de TiO₂. Os autores agradecem aos financiamentos da CAPES/PrInt - processo n°: 88887.696560/2022-00; CAPES - processo n°: 88887.500991/2020-00; CNPq - processo n°: 407624/2022 e FAPESP - processo n°: 2022/03139-9.