

SALÃO DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XXIX SIC
UFRGS
PROPESQ



múltipla 
UNIVERSIDADE
inovadora  inspiradora

Evento	Salão UFRGS 2017: SIC - XXIX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2017
Local	Campus do Vale
Título	Ensaio tribológico em ligas de TiAlV nitretadas a plasma
Autor	FERNANDO LAHUDE RITTER
Orientador	MARCOS ANTONIO ZEN VASCONCELLOS

Ensaio tribológico em ligas de TiAlV nitretadas a plasma

Autor: Fernando Ritter; Orientador: Marcos Vasconcellos ; Instituto de Física - UFRGS

O movimento relativo entre superfícies em contato define o conceito de tribologia. A origem e os efeitos desta interação entre as superfícies tem sido alvo de estudo para a compreensão e controle deste fenômeno. Uma das formas de controlar este fenômeno é através do recobrimento de uma ou ambas as superfícies com um terceiro corpo que atua como interface de contato. A liga de TiAlV foi escolhida devido a sua alta resistência a fadiga, a propagação de trincas e a oxidação, mas baixa resistência ao desgaste quando utilizada em próteses.

Neste trabalho foi utilizado o processo de nitretação a plasma para o recobrimento da superfície de ligas de TiAlV. As nitretações, com o objetivo de aumentar a resistência ao desgaste desta liga, foram realizadas nas temperaturas de 500 °C, 600 °C e 700 °C. Estas três amostras juntamente com uma não nitretada foram submetidas a ensaios de desgaste em um tribômetro do tipo “esfera-sobre-disco” para identificar os mecanismos de fricção e desgaste. Esferas de alumina foram atritadas em quatro diferentes trilhas utilizando forças normais de 1,2,3 e 4 N em tempos de ensaio de 1000s. As fases de nitretos formadas na camada de recobrimento foram identificadas utilizando-se difração de raios X na geometria de incidência rasante (GID). A geometria das trilhas de desgaste foi determinada com um perfilômetro. O interior das trilhas de desgaste e as superfícies das esferas foram observados em um microscópio eletrônico de varredura (MEV) nos modos de imageamento de elétrons secundários e retroespalhados. A identificação de elementos distribuídos nas trilhas e esfera utilizou a espectroscopia de raios X característicos (EDX).

Os resultados de difração de raios X mostraram a formação das fases δ -TiN e ϵ -Ti₂N na superfície da liga TiAlV, com a espessura das camadas nitretadas aumentando com o aumento da temperatura de nitretação. As medidas de perfilometria nas amostras submetidas a ensaios no tribômetro mostraram que: i) na amostra nitretada a 500°C, com recobrimento menor que 1 μ m, o desgaste é observado nas trilhas onde são aplicadas as cargas de 3 e 4 N; ii) a amostra de 600°C, com espessura do recobrimento de 1,5 μ m, apresenta trilha de desgaste apenas na carga de 4 N e iii) a amostra nitretada a 700°C, com espessura da camada nitretada maior que 2 μ m, não apresenta desgaste mensurável em nenhuma das cargas utilizadas. Esses resultados são confirmados nas observações no microscópio eletrônico de varredura, cujas imagens permitem também identificar os mecanismos de desgaste como uma combinação de mecanismo abrasivo e adesivo. Imagens de MEV no modo de elétrons retroespalhados e espectros EDX identificam a presença de debris micrométricos de Al₂O₃, que é o material da esfera de contato, e que são responsáveis pelo desgaste abrasivo. As imagens das esferas de alumina indicam o desgaste sofrido no contato com a liga de TiAlV em cada condição. Observa-se no interior das trilhas a presença de um terceiro corpo, originado da compactação de debris do material da esfera e da liga.

Referências

- [1] S.D. Jacobsen, R. Hinrichs, I.J.R. Baumvol, G. Castellano, M.A.Z. Vasconcellos. Depth distribution of martensite in plasma nitrided AISI H13 steel and its correlation to hardness. Surface and Coatings Technology, Volume 270, 25 May 2015, Pages 266-271.
- [2] S.J. Jacobsen. Tese de doutorado intitulada “Caracterização estrutural, mecânica e tribológica do aço aisi h13 nitretado por plasma em diferentes condições de densidade de corrente e temperatura” apresentada ao PGCIMAT em Dez 2014.