

Metais

Painel - Pesquisa**Engenharias - Metais****AVALIAÇÃO TRIBOLÓGICA DE LIGA TI-NB PRODUZIDA POR MOAGEM EM ALTA ENERGIA**

FERRETTO, A., ROCHA, M. R.

*alineferreto@hotmail.com, mdr@unesc.net***Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE****Laboratório / Grupo de Pesquisa: Laboratório de fenômenos de superfície e tratamentos térmicos***Palavras-chave: Ligas de titânio; biocompatibilidade; liga mecânica; desgaste.***Introdução**

Tratamentos pós-traumáticos e doenças degenerativas são auxiliados pela implantação de partes artificiais do corpo humano. A utilização de implantes, nos procedimentos cirúrgicos possibilita a melhor recuperação dos pacientes, por este motivo a utilização de materiais na biomedicina tem se mostrado uma área promissora. Ligas de titânio são amplamente utilizadas como materiais de implantes em aplicações ortopédicas e dentárias. Um implante ortopédico ideal deve atender aos requisitos de compatibilidade biológica, apresentar boas propriedades mecânicas e capacidade de osteointegração. Além do titânio o nióbio também demonstra a biocompatibilidade e atua como estabilizador da fase β . A adição de Nb altera as propriedades mecânicas do Ti. A liga produzida mecanicamente possui características microestruturais específicas e propriedades mecânicas melhoradas em comparação com a metalurgia do pó convencional, melhorando os processos de sinterização substancialmente.

Metodologia

Neste estudo foi utilizada uma liga de titânio com diferentes adições de nióbio, avaliando diferentes tempos de moagem. Os pós-metálicos foram misturados via liga mecânica em moinho de alta energia (attritor), em atmosfera de nitrogênio, com esferas de zircônia e, ácido esteárico como agente controlador de processo. As amostras foram compactadas com prensagem hidrostática e sinterizadas em forno mufla com atmosfera inerte.

Resultados e Discussão

Para a avaliação tribológica, foi realizado ensaio de desgaste do tipo adesivo, em máquina de pino sobre disco. As amostras foram analisadas via

difração de raios-X, microscopia óptica e eletrônica de varredura.

Conclusão

Os resultados indicaram que o rendimento do pó é drasticamente afetado pelo aumento do tempo de moagem, contribuindo também para o aparecimento de óxidos, o que é prejudicial para aplicações biomédicas, mas por outro lado proporciona a formação de fase Ti- β , aumentando a resistência ao desgaste adesivo.

Referências Bibliográficas

DUVAIZEM Jose Helio. Estudo das Propriedades Mecânicas e Microestruturais de Ligas à Base de Titânio-Nióbio-Zircônio Processados com Hidrogênio e Metalurgia do pó para Utilização em Implantes Dentários. Dissertação de Mestrado 2009. São Paulo. pg 93

GIFFONI Yuri Alvarenga; Preparação de Ligas de Ti-Nb Por Moagem de Alta Energia. São Jose dos Campos SP, 78pg, 2005.

MÁLEK Jaroslav; František Hnilica, Jaroslav Veselý, Bohumil Smola, Heat treatment and mechanical properties of powder metallurgy processed Ti-35.5Nb-5.7Ta beta-titanium alloy. 2013

XU Li-juan, XIAO Shu-long, TIAN Jing, CHEN Yu-yong, HUANG Yu-dong. Microstructure and dry wear properties of Ti-Nb alloys for dental prostheses. 2009

ZHURAVLEVA Ksenia et al. Mechanical Alloying of β -type Ti-Nb for Biomedical Applications. 2013

Fonte Financiadora

PIBIC UNESC

Oral - Pesquisa**Engenharias - Metais****COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO DE REVESTIMENTOS TERMOASPERGIDOS
SUBMETIDOS A ENSAIOS DE DESGASTE ADESIVO****MARANGONI, G. F., ARNT, A. B. C.***gui-ferrari@hotmail.com, anb@unesc.net***Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE****Laboratório / Grupo de Pesquisa: IAFEN***Palavras-chave: Revestimentos, desgaste adesivo, desempenho.***Introdução**

Cresce cada vez mais a demanda por equipamento com alto desempenho em serviço. A utilização de revestimentos termo-aspergidos tem se tornado uma estratégia eficiente, presente principalmente nas indústrias aeroespaciais, automotivas e petroquímicas, para a proteção de peças e/ou equipamentos sujeitos a mecanismos de degradação/desgaste.

Metodologia

Neste trabalho foram utilizados pós a base de Cr₃C₂-25(80Ni₂₀Cr), CrC₃₀NiCr e WC-17Co, com tamanho médio de partícula de 45 µm e depositados com a técnica de HVOF, em substrato de AISI 1020 (Ø50 mm x 7 mm). Os revestimentos foram obtidos com espessura média de 7,8 µm (Instrutherm - ME 240). Para a avaliação do desempenho frente ao desgaste adesivo, os revestimentos foram testados em um tribômetro, tipo pino-sobre-disco (ASTM G99). Primeiramente as amostras foram limpas (Ultracleaner - modelo 1400 A), secas e pesadas (Libra Denver Instrument Company - APX modelo 200) para a determinação da massa inicial. A rugosidade da superfície dos revestimentos foi determinada antes e após o ensaio (Mitutoyo - modelo SJ-301), em Ra. Para os ensaios de desgaste adesivo foram utilizados pinos de aço SAE 52100, com dureza de 1400 HV, nas dimensões de Ø 6 mm x 15 mm. Os parâmetros de ensaio foram ajustados em: velocidade tangencial de 0,5 m/s, força normal de 50N e temperatura ambiente. O ensaio determinou nos revestimentos uma pista, após percurso de 900m. As superfícies após os ensaios de desgastes foram limpas, secas e pesadas. Conjuntamente com a avaliação do desempenho frente ao ensaio de desgaste adesivo as superfícies foram avaliadas por microscopia eletrônica de varredura (Zeiss modelo MA10), microscopia ótica (Olympus, modelo BX41 M-led) e por difração de raios X (Shimadzu, model XRD-6000).

Resultados e Discussão

Os revestimentos ensaiados foram primeiramente comparados quanto ao desempenho em relação ao ensaio de desgaste adesivo. A superfície ensaiada com revestimento de Cr₃C₂-25(80Ni₂₀Cr) apresentou desempenho superior numa escala de 10x maior quando comparado ao desempenho do revestimento de CrC₃₀NiCr. Nesse caso os valores de dureza superficial dos revestimentos foram de 1050 HV e de 900 HV, respectivamente. O número maior de carbonetos e do percentual de níquel, minimizou a formação de fragmentos (debris) resultantes do mecanismo de desgaste, fator esse que pode estar associado aos valores de dureza superficial. Os revestimentos apresentaram rugosidades de 5.56 ± 0.32µm e 5.74 ± 0.07µm, respectivamente. Comparando o desempenho do revestimento a base de Cr₃C₂-25(80Ni₂₀Cr), com o revestimento a base WC-Co, foram obtidos valores na mesma ordem de grandeza. O revestimento a base de Cr₃C₂-25(80Ni₂₀Cr) com perda de massa correspondente a 1,3 mmg e o revestimento de WC-Co(17%) de 2,0 mmg, para valores de dureza de 1050 HV e 1100HV. A rugosidade apresentada do revestimento foi de 3,80 ± 0.52µm.

Quando comparadas as alterações microestruturais dos revestimentos de melhor desempenho, o aparecimento de sulcos profundos na superfície desgastada do revestimento a base de WC-Co(17%), resultado da formação dos debris, pode estar associado ao menor desempenho frente as condições de desgaste adesivo, quando comparado ao revestimento a base de Cr₃C₂-25(80Ni₂₀Cr).

Após o ensaio de difração de Raios X as superfícies desgastadas a base de carbeto de cromo e níquel, apresentaram fases constituídas de Cr₂C₃, Cr₇C₃ e Cr₂C₇, mesmo com a ocorrência de Cr₂O₃. A presença adicional de carbeto foi aumentada pela descarburização do Cr₃C₂. A quantidade maior de cromo adicionada

na matriz de níquel e o efeito de dispersão dos carbeto contribuiu para a maior resistência da solução sólida.

Conclusão

Os resultados indicaram que o desempenho frente ao desgaste adesivo dos revestimentos ensaiados está associado ao aspecto resultante de formação dos debrís e da dureza superficial.

Referências Bibliográficas

[1] B.Torres et al. Wear behavior of thermal spray Al/SiCo coatings. *Wear*, 268 (2010) 828-836

[2] I. Hulka et al. Wear properties of CrC-37WC-18M coatings deposited by HVOF and HVOF spraying processes. *Surface & Coatings Technology* 210 (2012) 15-20.

[3] BHUSHAN, Bharat; GUPTA, B.k.. *Handbook of Tribology: Materials, Coatings and surface treatments*. Florida: Krieger, 1997.

Fonte Financiadora

Editais de projetos de pesquisas PIBIC/UNESC.