

Estudo comparativo da resistência ao desgaste erosivo de revestimentos obtidos por Aspersão Térmica.

Maria Júlia Xavier Belém^{1*}, Carlos Roberto Camello Lima²

¹ Estudante de IC da UNIMEP – Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste/SP; *mjbelem@unimep.br

² Professor do PPGEPP - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da UNIMEP; crclima@unimep.br

Palavras Chave: *Aspersão Térmica, Desgaste Erosivo, Revestimentos.*

Introdução

Revestimentos são crescentemente utilizados em componentes e sistemas mecânicos que exigem resistência ao desgaste. Carbonetos à base de tungstênio (WC) ligados com Co são amplamente utilizados como revestimentos em sistemas mecânicos que estão sujeitos ao desgaste [1]. Tais revestimentos podem ser aplicados por diversas técnicas e processos, sendo a Aspersão Térmica o que mais vem ganhando destaque no meio industrial [2]. Uma das técnicas mais indicadas para aspersão é o HVOF (*High Velocity Oxygen Fuel*), pois gera revestimentos com menor decomposição de carbonetos que outros processos por possuir elevada energia cinética. Com esta técnica de aspersão, o revestimento apresenta excelente aderência ao o substrato, baixa porosidade e pouca presença de óxidos [3]. Com isso, o estudo investigou e comparou a resistência ao desgaste erosivo de revestimentos obtidos por HVOF e *Arc Spray* sobre substratos metálicos.

Resultados e Discussão

Foi feito um estudo e caracterização de revestimentos à base de carboneto de tungstênio (WC) aplicados pelo equipamento de aspersão a chama oxicomustível de alta velocidade (HVOF), e revestimentos à base de ferro e cromo (FeCr), obtidos pelo processo de aspersão a arco elétrico (*Arc Spray*). Os revestimentos foram aplicados sobre Aço ABNT-1020. Os materiais aplicados foram as ligas 95 MXC (FeCrB), por *Arc Spray*, e 88/12 (WC12Co), por HVOF. Para realização dos testes de desgaste erosivo, o equipamento foi construído utilizando uma furadeira de bancada modificada, acoplado dispositivos para utilização como Tribômetro, regulado para operar a uma velocidade de 9,33 m/s. Foram 6 horas de ensaio para cada amostra, com ângulos de impacto de 30° e 90° para as partículas abrasivas de areia de quartzo (SiO₂) misturadas com água. As amostras foram pesadas antes e após o teste de erosão para avaliação da perda de massa. A análise do desgaste em cada amostra ou corpo de prova (CP) relacionou os tempos de ensaio, avaliando a perda de massa (medida do desgaste) das amostras, posteriormente normalizada para desgaste volumétrico considerando as densidades dos materiais, conforme dados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Perda de massa no ensaio de desgaste erosivo

95MXC/ Arc Spray - Densidade: 14,2 gm/cm ³				
Amostra/ ângulo	Peso inicial (g)	Peso após 6h (g)	Perda de massa (g)	Desgaste Vol. (mm ³)
CP 1 (30°)	10,6823	10,5797	0,1026	14,055
CP 2 (90°)	11,2246	11,0231	0,2015	27,602
WC-12Co/ HVOF – Densidade: 7,3 gm/cm ³				
Amostra/ ângulo	Peso inicial (g)	Peso após 6h (g)	Perda de massa (g)	Desgaste Vol. (mm ³)
CP 3 (30°)	13,9037	13,8793	0,0244	1,718
CP 4 (90°)	14,9317	14,8909	0,0408	2,873

A Figura 1 apresenta graficamente o desgaste volumétrico total ocorrido na amostra WC12Co, aplicada por HVOF, e na amostra 95 MXC, aplicada por *Arc Spray*, para os ângulos de impacto de 30° e 90°.

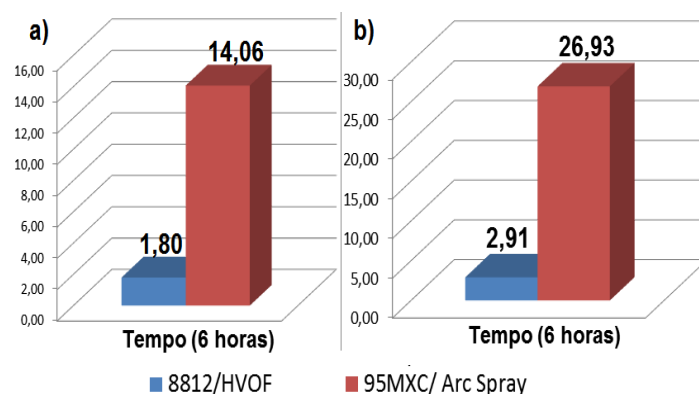


Figura 1. Desgaste volumétrico após ensaio dos revestimentos aplicados por HVOF e *Arc Spray*, para ângulo de impacto: a) 30° e b) 90°

Conclusões

Após os ensaios de desgaste erosivo, foi observado que o revestimento de WC-12Co, aplicado por aspersão por HVOF, foi o material que demonstrou melhor desempenho ao desgaste erosivo nas condições de teste estudadas. O desgaste erosivo de revestimentos metálicos está fortemente correlacionado com as características presentes nas microestruturas, particularmente a porosidade, visto que a microestrutura do revestimento 95 MXC apresentou maior porosidade e um maior desgaste volumétrico. Deve-se destacar que, especialmente devido à alta dureza do carboneto de tungstênio (WC), conclui-se que o material WC12Co é altamente resistente ao desgaste erosivo.

Agradecimentos

Ao CNPq e à UNIMEP, pela bolsa disponibilizada; À Ogramac Engenharia de Superfícies, pela disponibilidade dos materiais, aplicação dos revestimentos e auxílio em alguns testes; Ao Caio Avanzi e Joseane Ferreira, técnicos do Laboratório de Materiais da UNIMEP, pelo auxílio nos ensaios; Ao Prof. Dr. Rodolfo Libardi, pelo auxílio para realização dos testes.

Referências

- BERGER, L. M.; *et al.* Microstructure and properties of WC-Co-Cr coatings. Thermal Spray: practical solutions for engineering problems, C.C Berndt Editor, ASM Intl, Ohio, EUA, p. 97-106, 1996.
- LIMA, C.R.C., TREVISAN, R.E. Aspersão Térmica: Fundamentos e Aplicações. 2ª. Ed. São Paulo: Artliber, 2007, 152 p.
- WANG, B. Q.; LEE, S. W. Elevated temperature erosion of several thermal-sprayed coatings under the simulated erosion condition of in-bed tubes in a fluidized bed combustor. Wear, v. 203-204, p. 580-587, 1997.