

MCoMge04-002

Estudo e Caracterização da Camada Intermediária de Carboneto de Vanádio Termomodificado Para a Deposição de DLC em Componentes da Gearbox de Aerogeradores

Chagas, M.C.(1); Ramos Junior, C.E.A.(1); Matos, S.B.S.(1); Barquete, D.M.(2); Almeida, K.F.(1); Amado, F.D.R.(2); Nunes, J.M.(1); Lora, F.A.(1); Trava-airoldi, V.J.(3); Damm, D.D.(1);
(1) UFRB; (2) UESC; (3) INPE;

O crescimento econômico de um país é bem-sucedido quando há um planejamento energético que não limite o crescimento industrial. Uma matriz energética diversificada contribui para que não haja escassez ou racionamento elétrico. Pensando nesse sentido o Brasil vem ao longo das últimas duas décadas investindo em outras energias limpas para mitigar a dependência dos recursos hídricos, como é o caso da energia solar e da eólica. Esta última vem ganhando destaque no cenário nacional com a implantação de parques eólicos na região nordeste do país onde as condições climáticas são favoráveis à geração elétrica a partir do movimento dos ventos. No setor de geração eólica diversas dificuldades são enfrentadas diariamente e dentre elas se destacam os problemas apresentados pela gearbox dos aerogeradores. A gearbox é responsável por converter o elevado torque e baixa rotação das pás eólicas em baixo torque e alta rotação através do seu conjunto de engrenagens fornecendo ao gerador elétrico as condições ideais para a geração da eletricidade. Todavia, os principais problemas apresentados pela gearbox estão relacionados à lubrificação, ao desgaste e ao aumento do atrito interno. Para solucionar esse problema é proposto a deposição de diamante tipo carbono (DLC) por Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition (PECVD) sobre o aço dos componentes internos da gearbox utilizando uma camada intermediária de carboneto de vanádio (VC) obtido pela termodifusão reativa (TRD). O DLC tem elevada dureza, baixo coeficiente de atrito, é quimicamente inerte e possui elevada resistência ao desgaste. Em aplicações espaciais o DLC tem sido utilizado como lubrificante sólido em componentes de satélites em função da redução da rugosidade superficial dos aços que pode chegar à ordem de dez vezes menos. O silício tem sido utilizado com sucesso como camada intermediária em aplicações espaciais, entretanto, ele apresenta certa fragilidade que pode levar a delaminação do filme em condições extremas. Logo, pensando nas condições de elevado atrito e desgaste da gearbox é proposto o VC como camada intermediária. O VC é um material que pode atingir 3500 HV de dureza, é quimicamente inerte e possui elevada adesão aos substratos de aço na TRD. O VC possui um CET intermediário que o permite ser além de uma excelente barreira difusional, eliminando os efeitos do desbalanço eletrônico do último orbital do ferro que favorece a formação da grafita no DLC, mitigar o stress térmico após o resfriamento. Contudo, o DLC obtido sobre o VC apresenta qualidade maior, menor stress térmico e maior adesão. Os filmes de DLC são caracterizados pela espectroscopia Raman, Microscopia Eletrônica de Varredura, Identação Rockwell C, Scratching teste e Difractometria de Raios X. A aplicação do DLC em componentes críticos da gearbox pode aumentar a sua vida útil, melhorar a lubrificação, reduzir o atrito interno e, assim, aumentar a produtividade da turbina uma vez que haverá menor resistência ao movimento das pás.