

Desenvolvimento de materiais cerâmicos de alta alumina 85% Al_2O_3 , para aplicações em revestimentos de turbinas foguetes.

Mei Zhen Li¹, Arnaldo Carlos Morelli².

1. Estudante de IC do Curso de Tecnologia em Manutenção de Aeronaves, IFSP-SC, São Carlos-SP, *krystalliyu@gmail.com;

2. Pesquisador e Prof. Do Curso de Tecnologia em Manutenção de Aeronaves, IFSP-SC, São Carlos-SP, *arnaldo.morelli@terra.com.br.

Palavras Chave: Materiais Cerâmicos, Alumina, Barbotina, Turbinas foguetes.

Introdução

O emprego de materiais cerâmicos é fruto da busca por materiais que apresentem um desempenho aos avanços tecnológicos. Eles possuem altas propriedades em resistência mecânica e térmica, se comparado aos materiais cerâmicos tradicionais. Este trabalho visou desenvolver e caracterizar materiais cerâmicos de alto teor de Al_2O_3 , (85% Al_2O_3) que possuam altíssimas resistências mecânicas e térmicas (suportem temperaturas de face de teor até 2000°C), que são aproximadamente as temperaturas que se atingem no combustível da queima dentro destas câmaras.

Objetivos

Objetivo geral foi desenvolver materiais cerâmicos de alto conteúdo tecnológico, a partir de óxidos cerâmicos, seguidos de queima em altas temperaturas (1450-1700°C). Objetivo específico foi obter materiais cerâmicos de altas densidades e baixas porosidades, para revestimentos de turbinas foguetes.

Material e Métodos

Foram confeccionadas placas de 370mmx210mmx5,0mm de material compósito a partir de compósitos pre-impregnados, de resina epóxi com reforço de fibras de sílica disposto em camadas, para a retirada de corpos de prova. A conformação dos pre-impregnados, na forma de placas segue as normas e processos de fabricação de materiais compósitos utilizados atualmente em reparos de aeronaves, que por sua vez seguem normas e procedimentos internacionais de fabricação. Para a obtenção das amostras para ensaios, foram retirados das placas corpos de prova, que obedeceram às normas ASTM D 3039-76, para ensaios mecânicos de resistência à tração. Pelo método da ASTM para ensaios de tração (Fig.1), os corpos de prova tiveram as dimensões 160mmx30mmx3,0mm. Parte das amostras foram encaminhadas para ensaios de tração a frio, ou seja, à temperatura ambiente, que serviram de referência para os demais, submetidos aos ciclos de aquecimento e resfriamento, em Câmara de Simulação Solar (Fig.2).

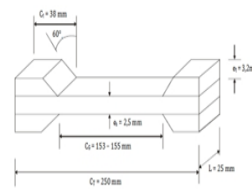


Figura 1



Figura 2

Resultados e Discussão

Conforme os experimentos realizados durante a pesquisa, os materiais cerâmicos são de alta dureza, elevados pontos de fusão e amolecimento e bom condutores de isolante térmico. Porém, a desvantagem é que o material demora muito tempo para ser realizado. O material do corpo de prova foi mais frágil e não houve um acabamento melhor, pois, devido ao molde ser muito antigo, quando colocado a barbotina dentro do gesso aconteceu vazamento e muito desperdício de material.

A pesquisa fez parte de um levantamento de qualificações técnicas de materiais, principalmente no que se refere a sua vida útil, quando de suas aplicações neste tipo de equipamento e, principalmente, para previsão do tempo de manutenção. Evitar a perda de calor pelas paredes destes equipamentos representa uma melhora sensível na economia de combustíveis empregados, além de permitir maior autonomia do equipamento quanto a sua utilização, bem como possibilidades de explosão em temperaturas mais elevadas, que propicia melhor aproveitamento do combustível.

Conclusões

Uma melhora na eficiência da queima do combustível dentro da câmara foi observada e houve diminuição no consumo de combustível, pelo aumento do rendimento das reações de combustão em altas temperaturas.

Agradecimentos

Ao Prof. Arnaldo C. Morelli pelo apoio durante a pesquisa. A ITI-A do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo fornecimento da bolsa. Aos técnicos do curso de Tecnologia em Manutenção de Aeronaves, Bruno C. Opini, Eduardo L. Godoy e Luis C. Veltrone Jr., pela montagem dos materiais.