

Inovação na fabricação de filtros cerâmicos

Antonio C. M. Silva Junior¹*, Natan A. Savioli¹, Vânia R. Salvini², Victor C. Pandolfelli¹

1. UFSCar, Engenharia de Materiais, GEMM ; *antonio.ne@live.com

2. Pesquisadora da EESC, USP, Engenharia de Materiais

Palavras Chave: Filtros cerâmicos, processamento, filtração de metais.

Introdução

Filtros cerâmicos possuem diversas aplicações, tais como filtração de metais fundidos, tratamento de água, purificação de ar e outros, devido às propriedades que apresentam, como alta permeabilidade, refratariedade, alta porosidade, baixa densidade e alta área superficial específica. Esses materiais são produzidos pelo método da réplica de esponja polimérica, responsável pelo arranjo tridimensional de poros interconectados essencial para as aplicações citadas. No entanto, independente da composição cerâmica, o problema comum destes filtros é a baixa resistência mecânica associada a filamentos ocios e microtrincas, decorrente da decomposição térmica da esponja polimérica.

Nesse trabalho, o processo da réplica da esponja foi modificado com o intuito de preencher os filamentos cerâmicos e selar as microtrincas.

Resultados e Discussão

O fluxograma da Figura 1 descreve o processo desenvolvido para a fabricação dos filtros.

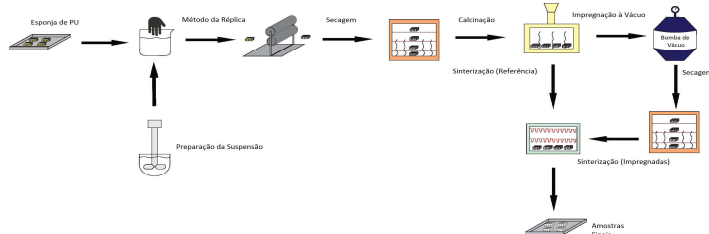


Figura 1: Fluxograma do processo de fabricação de filtros cerâmicos.

De acordo com a Figura 1, as esponjas de poliuretano (PU) foram imersas em uma suspensão cerâmica e, em seguida, passadas por uma calandra para remover o excesso de suspensão. As espumas impregnadas foram secas a 110°C e, posteriormente, calcinadas para a saída dos orgânicos, onde ocorre a formação das microtrincas. Tradicionalmente, após a decomposição dos orgânicos, os filtros são sinterizados a 1150°C¹.

Neste trabalho, após a decomposição dos orgânicos, adicionou-se ao processo a etapa de infiltração com suspensões coloidais de SiO₂ e Al₂O₃ por diferentes tempos (1-5 min). Após isso, os filtros infiltrados foram secos e sinterizados às mesmas temperaturas do processo tradicional.

A Figura 2 mostra micrografias obtidas pela microscopia eletrônica de varredura (MEV) dos filamentos dos filtros antes e após a infiltração com suspensões coloidais. Vê-se claramente o efetivo preenchimento dos filamentos ocios e microtrincas.

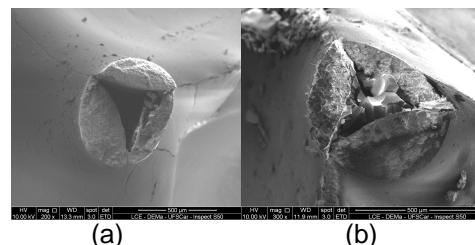


Figura 2: Micrografias dos filtros: (a) antes e (b) após infiltração com suspensões coloidais.

Idealmente, filtros cerâmicos devem apresentar baixo peso (m_{\min}), alta resistência mecânica (σ_f^{\max}) e filamentos de espessura fina (e_{\min}). Este conjunto de propriedades proporciona bom desempenho em uso e baixo custo de produção. Desse modo, o parâmetro de otimização (PO) das propriedades dos filtros foi definido como:

$$PO = (\sigma/\sigma_f^{\max}) * (m_{\min}/m) * (e_{\min}/e)$$

Vê-se que PO varia de 0 a 1, sendo que os filtros com valores mais próximos de 1 apresentam a melhor combinação de suas propriedades. Da análise dos resultados da Figura 3, conclui-se que o uso de suspensão coloidal de SiO₂ foi o mais efetivo na obtenção dos filtros com propriedades otimizadas. Tal comportamento está associado ao tamanho do colóide de 14nm, inferior ao colóide de Al₂O₃ (80nm).

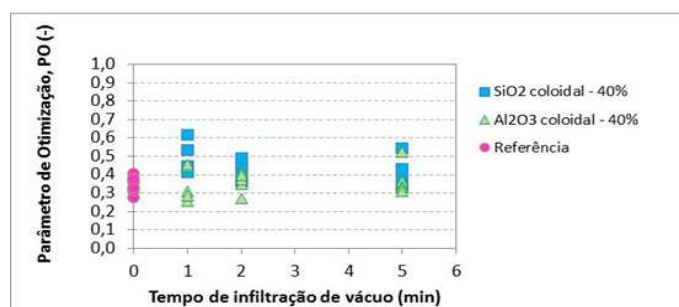


Figura 3: Parâmetro de otimização (PO) para os filtros cerâmicos.

Conclusões

O uso de suspensões coloidais foi efetivo na melhoria das propriedades mecânicas dos filtros cerâmicos. Além de selar os defeitos e preencher os filamentos cerâmicos, o uso de SiO₂ coloidal permitiu a obtenção de filtros com maior resistência mecânica e baixo peso, mantendo a alta permeabilidade em uso.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da Almatris, Rhodia, Fapesp e CNPq pelo suporte ao trabalho.

Referências:

¹ Salvini, V. R., Tese de Doutorado, PPG-CEM, UFSCar, 2001.