

ANÁLISE COMPARATIVA DE COMPONENTE AUTOMOTIVO FABRICADO POR FUNDIÇÃO CONVENCIONAL E POR TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO DE MATERIAIS CELULARES



UNICAMP

ALVARENGA, J.V.R. (1); ROBERT, M. H. (1)

(1)Departamento de Engenharia de Fabricação– Faculdade de Engenharia Mecânica/UNICAMP
CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico
e-mail: j073262@dac.unicamp.br, helena@fem.unicamp.br

Palavras Chave: tixoinfiltração - liga AA356 - espumas metálicas - materiais celulares



Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

INTRODUÇÃO

O intenso desenvolvimento de materiais de engenharia levou ao surgimento uma classe específicas de materiais: os metais porosos ou celulares chamados espumas ou esponjas metálicas. A constituição particular dos materiais celulares fornece uma combinação específica de propriedades que não podem ser obtidas em um único material convencional, como por exemplo, baixa densidade aliada à alta rigidez, capacidade de absorção de energia em impactos e de amortecimento de vibrações. [1]

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é a fabricação de um componente automotivo estrutural poroso de liga de Al, por meio de 2 diferentes processos: tixoinfiltração de pré-formas porosas hidrossolúveis, e espumagem por agente TiH_2 , comparando seu desempenho com amostras obtidas através de fundição convencional.

MATERIAS E MÉTODOS

No processo de fabricação de esponjas metálicas foi usado como agente bloqueador NaCl comum, para a fabricação de pré-formas porosas visando a infiltração do metal no estado semissólido sobre estas. [2] O processo de fabricação de espumas metálicas envolve a mistura de cavaco da liga de Al e pó do agente espumante, seguido da compactação e aquecimento. A elevada temperatura TiH_2 se decompõe, formando gás hidrogênio. A geração de gás por dissociação do 2 é máxima entre $500^\circ C$ e $577^\circ C$. [3]

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De modo geral, as amostras obtidas nas diferentes condições de granulometria de cavaco utilizadas, apresentaram qualidade aceitável, sem defeitos significativos aparentes.

Foram realizados testes de desempenho do componente poroso fabricado que envolveram a montagem do componente no motor e a análise do seu desempenho com o motor em funcionamento. Os testes foram efetuados segundo normas da empresa MWM International Motores Diesel empregadas para testes de componentes fundidos. O monitoramento através dos sensores do banco de teste não acusou alterações do desempenho do motor com o emprego do componente poroso, nas condições testadas.

CONCLUSÕES

➔ A demanda energética para a fabricação de componentes com estrutura celular, sejam esponjas ou espumas metálicas, é menor se levado em conta que a liga não precisa atingir seu ponto de fusão;

➔ É possível a fabricação de um elemento espaçador de ventilador pelo Al AA356 em estado semissólido;

➔ O método de fabricação desenvolvido, baseado na espumagem de precursores compactados de misturas de cavacos da liga AA356 e pó de TiH_2 como agente espumante, mostrou-se eficaz em produzir espumas metálicas de boa qualidade.



Fig. 1 Amostras dos componentes automotivos porosos fabricados: esponja e espuma metálica (liga AA356).

Tab. 1 Propriedades dos componentes automotivos porosos fabricados da liga AA356 (esponja e espuma).

Processo	ρ_{real} (g/cm ³)	$\rho_{relativo}^*$ (%)	Porosidade (%)
Tixoinfiltração	1,28	47,67	50,70
Espumagem	0,79	29,59	68,73

* $\rho_s = 2,685$ g/cm³

BIBLIOGRAFIA

- [1] BANHART, J. Manufacture, characterization and application of cellular metals and metal foams. Progress in Materials Science, v. 46, p. 559 – 632, 2001.
- [2] ROBERT, M. H.; DELBIN, D. Manufacturing of cellular a2011 alloy from semi-solid state. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, v. 24, n. 1, p. 115 – 122, 2007.
- [3] BONACCORSI, L.; PROVERBIO, E.; RAFFAELE, N. Microstructural investigation of interface phenomena during PM billets foaming in hollow metal profiles. In: THE FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON POROUS METALS AND METALIC FOAMS, 5., 2007, Montreal, Canada. Proceedings of The Fifth International Conference on Porous Metals and Metallic Foams. Montreal, Canada: Destech Publications, Inc., 2007. p. 87 – 90.