



Instituto Politécnico, Nova Friburgo  
30 de Agosto a 3 de Setembro, 2004

Paper CRE04-PF10

## Avaliação da Vida Útil de Moldes Fabricados via Prototipagem Rápida

**Anderson L. Rebonato; Carlos H. Ahrens; Valter E. Beal;**

CIMJECT - Laboratório de Projeto e Fabricação de Componentes de Plásticos Injetados  
Departamento de Engenharia Mecânica - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC  
Trindade – Florianópolis  
anderson@cimject.ufsc.br

Este trabalho consiste na criação de moldes via fabricação rápida (estereolitografia), e sua utilização na moldagem por injeção, para avaliar os diferentes tipos de insertos comparando qualitativa e quantitativamente seus desempenhos mecânicos e principalmente térmicos.

Os insertos SL podem ser fabricados de diversas maneiras: maciço, em forma de casca, pelo processo denominado de conformal cooling (canais incorporados) e com aletas. A técnica mais tradicional é a de casca, onde os insertos são fabricados, normalmente, com 1,27mm de espessura para depois serem preenchidos com uma liga metálica de baixo ponto de fusão ou resinas com cargas de alumínio [1,2].

Neste estudo, utilizou-se uma espessura de 2mm para aumentar a resistência do molde e assim ocorrer o preenchimento com resina de epóxi com carga de alumínio. Para auxiliar na extração de calor durante o ciclo de moldagem, um sistema de refrigeração com água circulando constituído por tubos de cobre foi utilizado.

Os insertos com aletas incorporadas na superfície da cavidade foram adaptados a partir dos insertos em forma de casca. O objetivo desta técnica é proporcionar uma extração de calor mais eficiente que a do inserto fabricado em formato de casca. As aletas permitem o contato direto entre a peça moldada e a liga metálica de baixo ponto de fusão em regiões específicas da cavidade.

As simulações numéricas, auxiliadas com o software *Moldflow*<sup>R</sup> serviram como um indicativo para se determinar os parâmetros de injeção. Assim economizou-se tempo, reduziu-se o número de peças necessárias para regularizar o ciclo e minimizou-se a ocorrência de falhas e quebras dos moldes prematuramente.

Os resultados obtidos com a realização dos primeiros experimentos possibilitaram uma avaliação a respeito da moldagem de peças utilizando os diversos tipos de insertos fabricados por SL.

Visualmente, as peças injetadas possuem o mesmo acabamento superficial, porém as peças moldadas nos insertos aletados possuem marcas devido à cristalinidade diferenciada, nas áreas onde foram posicionadas as aletas, devido ao resfriamento localizado.

O molde maciço com canais de refrigeração foi o que menos resistiu, com apenas 6 peças inteiras, apresentando falha por ruptura localizada da camada superficial. O molde em forma de casca, teve resultados intermediários, sendo obtidas 13 peças. E falhou por ruptura de feature, diferentemente do primeiro. Finalmente, o molde aletado foi o que apresentou o melhor desempenho, pois não apresentou falhas e foram injetadas 40 peças.

Independente do molde com aletas ter tido maior durabilidade, outros materiais devem ser injetados para comprovar se a geometria da cavidade utilizada é a mais adequada. As marcas presentes nas regiões aletadas, muitas vezes não são desejáveis e isso conduz ao a uma reavaliação da geometria utilizada .

## REFERÊNCIAS

- [1] **BEAL, V. E. Avaliação do Uso de Insertos Obtidos por Estereolitografia na Moldagem de Pós Metálicos por Injeção. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.**
- [2] **RIBEIRO JR., A. S. Proposta de Utilização de Ferramentas CAE no Planejamento do Processo de Moldagem por Injeção de Termoplásticos em Moldes de Estereolitografia. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.**