

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Análise numérica de um trocador de calor por mudança de fase em componentes eletrônicos

Marcio A. Bazani¹

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP, Ilha Solteira, SP

Aparecido Carlos Gonçalves²

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP, Ilha Solteira, SP

Daniel Henrique de Sousa Obata³

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP, Ilha Solteira, SP

Amarildo Tabone Paschoalini⁴

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP, Ilha Solteira, SP

1 Introdução

Este trabalho apresenta uma modelagem matemática de um trocador de calor compacto por mudança de fase para equipamentos eletrônicos.

2 Modelagem matemática

Baseado em [1], um modelo matemático foi criado para simular situações de fontes de calor de 20W, 40W, 60W e 80 W e com velocidades de resfriamento entre 1m/s a 4 m/s.

A figura 1 mostra o domínio computacional onde são regidas as equações clássicas de conservação (massa, momentum e energia). O software utilizado para a solução do problema é o ANSYS FLUENT®. As condições de contorno foram temperatura e velocidade de entrada uniformes, fluxo de calor conhecido nos componentes e superfícies laterais e da base adiabáticas, as condições de saída são calculadas pelo software.

Com as condições de contorno conhecidas, o software calcula o sistema de equações algébricas e fornece o campo de velocidades, pressão e temperatura. Para ser atingida a convergência numérica, foi utilizada uma malha de 30000 elementos. Considerando a fonte de calor na região central da figura 1, foram realizadas comparações com os resultados experimentais [2], conforme a figura 2.

¹bazani@dem.feis.unesp.br

²cido@dem.feis.unesp.br

³danielobata@gmail.com

⁴tabone@dem.feis.unesp.br

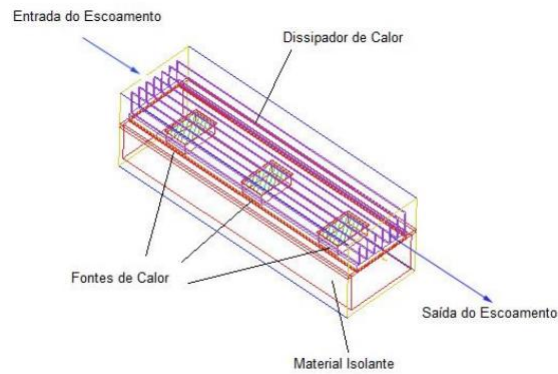


Figura 1: Modelo numérico.

		FONTE CENTRAL – FACE INFERIOR					
Vel. (m/s)	Pot. (W)	Erro					Erro Absoluto Médio
		40 mm	80 mm	120 mm	160 mm	200 mm	
1	20	11%	2%	3%	5%	9%	5%
	40	2%	-3%	-1%	-3%	2%	2%
	60	4%	-1%	1%	0%	5%	2%
	80	8%	1%	2%	1%	6%	3%
2	20	14%	4%	2%	4%	9%	5%
	40	8%	-2%	0%	-1%	5%	3%
	60	6%	0%	0%	0%	6%	2%
	80	8%	1%	1%	1%	6%	3%
3	20	6%	-3%	-4%	-3%	2%	3%
	40	7%	-4%	-1%	-4%	5%	3%
	60	2%	-7%	-2%	-7%	2%	3%
	80	0%	-7%	-2%	-7%	0%	3%
4	20	7%	-1%	-2%	-4%	2%	3%
	40	4%	-9%	-2%	-8%	1%	4%
	60	1%	-9%	-3%	-9%	0%	4%
	80	0%	-10%	-3%	-10%	-1%	4%

Figura 2: Comparação dos resultados.

3 Conclusões

Como a modelagem forneceu resultados satisfatórios, pretende-se programar um processo automático através de simulação numérica para a determinação das temperaturas de componentes eletrônicos expostos à transferência de calor por mudança de fase.

Referências

- [1] Y. J. Koito. *Numerical visualization of heat transfer in a vapor chamber*. Kumamoto University, Kumamoto, 2010.
- [2] D. H. S. Obata, Análise experimental de um trocador de calor por mudança de fase e desenvolvimento de um modelo numérico simplificado. Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica, Unesp, (2014).