

Análise Numérica de Convecção Forçada em Arranjo de Obstáculos dentro de um Canal

Márcio AntonioBazani Amarildo TabonePaschoalini Edilson Guimarães de Souza Alex Pereira da Cunha

Depto de Engenharia Mecânica, FEIS, UNESP, 15385-000, Ilha Solteira, SP

bazani@dem.feis.unesp.br;

tabone@dem.feis.unesp.br

edilsonguimaraesdesouza@gmail.com

alex.cunha@aluno.feis.unesp.br

RESUMO

Com o grande desenvolvimento da tecnologia, houve um aumento no empacotamento eletrônico, com o conseqüente aumento da dissipação de potência térmica. O desconhecimento da potência se tornou um entrave, fazendo com que os fabricantes superdimensionem o sistema de resfriamento de seus produtos [1]. O objetivo deste trabalho é analisar numericamente o processo de convecção forçada em arranjo de obstáculos dentro de um canal, cuja velocidade de resfriamento esteja entre 2 a 4 m/s. A Figura 1 mostra o domínio computacional onde são regidas as equações clássicas de conservação (massa, momentum e energia e modelo de turbulência k-epsilon (k-E) e RNG). 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 na saída são calculadas pelo software.

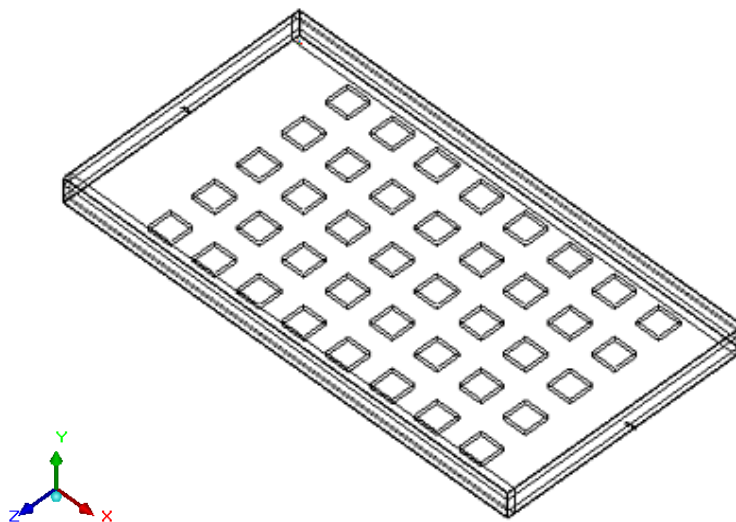


Figura 1: Domínio computacional

Com as condições de contorno definidas, o próximo passo é a resolução do sistema de equações geradas pelo próprio software, fornecendo os campos de pressão, velocidade e temperatura em todo o domínio computacional [2]. De posse desses dados, calcula-se o coeficiente de transferência de calor para cada componente de forma a ser definido um número de Nusselt que forneça uma importante relação entre a convecção e condução do fluido de trabalho [3]. Para ser atingida a convergência dos resultados uma malha, com 580000 elementos foi gerada de modo que o maior resíduo entre todas as equações governantes fosse de 10^{-5} , conforme a Figura 2.

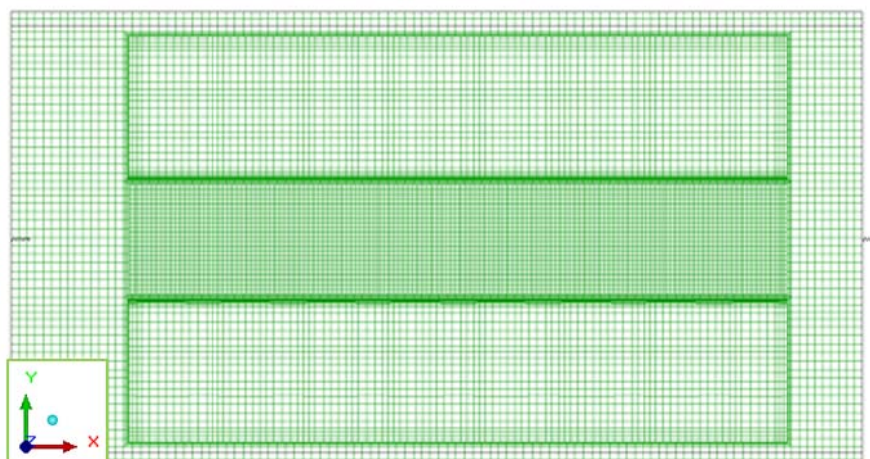


Figura 2: Malha do domínio computacional

Observa-se claramente, através da Figura 3, que os modelos de turbulência RNG e modelo k-epsilon (k-E) fornecem uma estimativa do coeficiente de transferência de calor para cada componente ativo. É possível então verificar a influência de cada elemento ativo em seu vizinho através do coeficiente de influência que será estudado a posteriori e como consequência, sabendo a velocidade de escoamento, haverá condições de se ter uma relação clara entre potência e variação de temperatura.

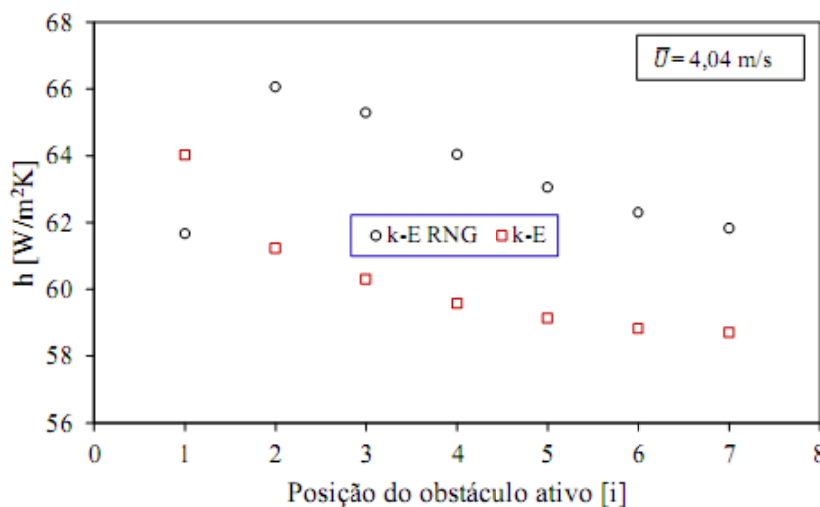


Figura 3: Coeficiente de convecção forçada

Referências

- [1] A. Bejan, “Transferencia de calor”, Edgar Blucher, São Paulo, 2004R.
- [2] J. Moffat, What is new in convective heat transfer? *International Journal of Heat and Fluid Flow*, v.19, p.90-101, 1998.
- [3] T.A. Alves, C.A.C. Altemani. Convective cooling of the three discrete heat source in channel flow. *Journal of Brazilian Society of Mechanical Science and Engineering*, v.30, n.3, p.245-252, 2008.