MÉTODOS NÚMERICOS DE DIFERENÇAS FINITAS APLICADO À TRANSFERÊNCIA DE CALOR PERMANENTE A PARTIR DE SUPERFÍCIES ALETADAS

Encontro de Bolsistas do Programa de Acolhimento e Incentivo a Permanência

Mateus Ferreira da Silva, MARIA GABRIELLE ARAUJO SILVA, Márcio de Melo Freire

Aletas são superfícies estendidas feita com materiais altamente condutores como o alumínio que, por sua vez, é uma ferramenta muito eficaz para transferência de calor. Exemplos práticos da utilização de aletas são: radiadores de carro, condensadores e evaporadores como o de aparelho de ar condicionado, camisa do cilindro de motores de combustão interna resfriados a ar e motores de motocicletas. A taxa de transferência de calor de uma superfície para o meio é dada pela lei de Newton do resfriamento como Qconv = hAs(Ts − T∞), em que h = coeficiente de transferência de calor por convecção, As = área da secção transversal, Ts = Temperatura na superfície e T∞ = Temperatura externa à superfície. O objetivo do projeto é resolver as equações das aletas de secção transversal constate numericamente e depois ampliar para casos de secção variável, visando entender a forma como a transferência de calor ocorre nessas superfícies. Pela lei de Newton do resfriamento para que se obtenha aumento da transferência de calor em temperaturas fixadas, tem-se duas maneiras: a primeira seria o aumento de h e a outra, seria o aumento da área da superfície. A primeira opção se torna menos viável já que seria necessário a implantação de bombas ou ventiladores, já a segunda se torna mais adequada, pois se pode ampliar a área com a implantação de superfícies aletadas. Em primeiro momento será tratado o caso de aletas com secção transversal constante que, pode ser resolvida de forma analítica sem muitos problemas, e sua equação é dada pela EDO homogênea: d^2θ/dx^2 - m^2θ = 0, onde θ = (Ts − T∞) e m^2 = hp/kAc. Foram estudados e resolvidos 4 tipos: Aletas muito longas, Ponta da aleta adiabática, Temperatura especificada e Convecção a partir da ponta da aleta. Os resultados obtidos foram respectivamente: θ(x) = θ(b)e^−mx, θ(x) = θ(b)cosh m(L-x)/cosh mL, θ(x) = θ(L)senh mx−θ(b)senh m(L-x)/senh mL, θ(x)/θ(b) = cosh m(L-x) +(h/mk)senh m(L-x)/ cosh Lm + (h/mk)senh mL. Essa equação pode ser resolvida de forma numérica, logo se espera resolvê-la por meio do método das diferenças finitas. Método esse que consiste na substituição das derivadas presentes na equação por aproximações de diferenças finitas, em que o domínio de solução é dividido em N subintervalos, de mesma largura ou não e, são definidos por (N+1) pontos de malha. A equação é então escrita em cada ponto interno do domínio e o resultado obtido é um sistema de equações lineares ou não-lineares algébricas. Por fim, após a resolução da equação dessas aletas mais simples, o próximo passo é ampliar para aletas mais complexas de secção transversal não constante.

Palavras-chave: Transferência de calor - Superfícies aletadas - Método das diferenças finitas .