

SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE PROBLEMAS CONVECTIVOS/DIFUSIVOS EM SISTEMAS TÉRMICOS: APLICAÇÕES DE PROMOTORES DE TURBULÊNCIA

Igor Leonardo Lessack de Paula e Silva¹, Miguel Vaz Júnior², Paulo Sergio Berving Zdanski.³

¹ Acadêmico(a) do Curso de Engenharia Mecânica - Centro de Ciências Tecnológicas - UDESC, bolsista PIBIC/CNPq.

² Professor Participante do Departamento de Engenharia Mecânica – CCT/UDESC

³ Orientador, Departamento de Engenharia Mecânica do Centro de Ciências Tecnológicas – dem2psbz@joinville.udesc.br

Palavras-chave: Matriz Tubular. Convecção Forçada. Aletas.

O presente trabalho tem como objetivo analisar trocadores de calor que são constituídos por matrizes tubulares aletadas. Esse estudo baseia-se na simulação das aletas no software comercial ANSYS CFX, o qual é muito utilizado no âmbito das trocas de calor.

A Figura 1 mostra um esquema de uma matriz tubular com aletas, as quais são dispostas perpendicularmente ao eixo dos tubos, assim como o escoamento do fluido. No esquema abaixo temos um sistema aletado com 4 tubos formando-se, assim, uma matriz tubular quadrada.

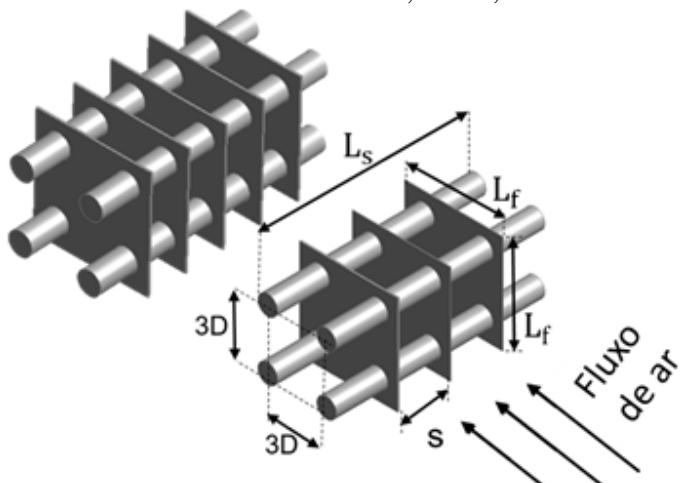


Fig. 1: Esquema de uma matriz tubular aletada.

O estudo tem como base a simulação numérica de dispositivos de troca de calor. Inicialmente foram simulados casos presentes na literatura técnica da área para fins de validação, podendo-se, assim, utilizá-las para uma posterior análise de outros casos. Foi simulado um campo de temperatura com as mesmas condições de contorno da literatura, e percebeu-se um comportamento similar, com isso foi detectado que os parâmetros de malha e condições de contorno foram bem ajustados.

Num segundo momento foram analisados os efeitos da utilização de promotores de turbulência em sistemas aletados. Foram utilizados como condições de contorno resultados medidos em túnel de vento em outros trabalhos, tal qual correlações entre os números de Nusselt e Reynolds em função dos parâmetros geométricos de promotores de turbulência: espaçamento

entre os geradores de turbulência, a angulação dos geradores, a distância entre os mesmos e a matriz tubular. Nesta análise foram obtidos resultados promissores visto que a utilização dos promotores provocaram uma diminuição de aproximadamente 11% na temperatura na interface tubo/aleta o que significa uma melhor eficiência no processo de remoção de calor.

Outro estudo realizado foi a proposta de alterações geométricas nas superfícies aletadas visando um aumento da dissipação de calor por peso de aleta. Para este estudo foram utilizados dados experimentais de túnel de vento como condições de contorno para as simulações do ANSYS. Em função de uma análise do campo térmico de uma aleta plana ensaiada em túnel de vento, foi removido material das regiões onde a aleta estava dissipando uma menor quantidade de calor por convecção, ou seja, nas regiões de temperatura menores. Para conseguir entender quais áreas que poderiam ter uma retirada de material benéfica para a aleta necessitou-se estudar o mapa de temperatura sem a retirada de material. Após a remoção de material da aleta chegou-se a um perfil de aleta conforme observado na Figura 2.

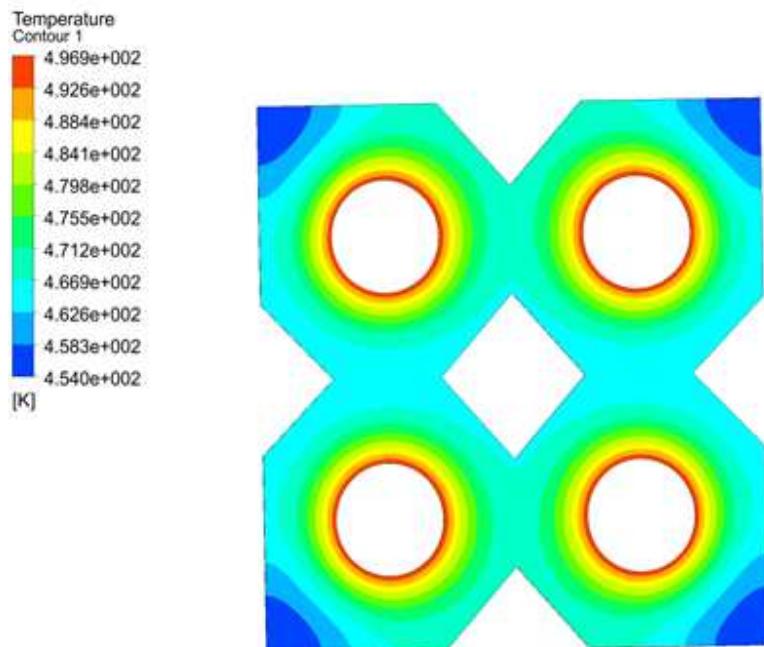


Fig. 2: Perfil da aleta com a retirada de material

Com as retiradas de material, foi obtido um aumento aproximado de 300 [W/kg] em comparação com o perfil de aleta sem a retirada. Nesse estudo, considerou-se as condições de contorno inalteradas com a mudança de perfil de aleta. De fato, essa consideração foi realizada para uma análise primária de como a retirada de material afeta na troca de calor e na distribuição do campo de temperatura da aleta.