

Estudo Numérico da Transferência de Calor conjugada (Convecção/Difusão) acoplada com a Difusão de Massa

Paulo Sérgio Berving Zdanski ¹, Rafael Franklin Lázaro de Cerqueira ², Miguel Vaz Júnior ³

Palavras-chave: transferência de calor e massa, regime transiente, análise numérica.

Este trabalho teve como objetivo estudar a transferência de calor conjugada (convecção/difusão) acoplada com a difusão de massa em regime transiente (dependente do tempo), os quais ocorrem em problemas de secagem (escoamento de um gás aquecido em contato com um sólido no interior de um secador). Estudou-se o comportamento do campo térmico e de umidade no interior do sólido através do tempo com o objetivo de obter as curvas de secagem, bem como os fluxos térmicos e mássicos. Para a criação da ferramenta de simulação do problema difusivo no sólido, as equações que regem os fenômenos (conservação da energia e espécie química na forma bidimensional) foram discretizadas com auxílio da técnica de volumes finitos e sua programação realizada em linguagem FORTRAN. As informações correspondentes ao escoamento nos canais no interior do secador (problema convectivo), necessárias para o estudo do processo de secagem, foram obtidas por meio de um software comercial ANSYS CFX. Após validação da ferramenta de simulação deu-se início a uma análise paramétrica para estudo do efeito da geometria do canal (altura), da espessura das placas de madeira e das condições de escoamento do gás quente (velocidade e temperatura do gás) sobre o processo de secagem. De acordo com os resultados obtidos, o aumento da temperatura do gás de escoamento conduz a uma diminuição do tempo final de secagem nos dois regimes estudados (laminar e turbulento). A comparação de escoamentos com a mesma temperatura no regime laminar (baixa velocidade) e turbulento (alta velocidade) indicou alterações consideráveis no tempo de secagem (tempo maior no regime laminar).

¹ Orientador, Professor do Departamento de Engenharia Mecânica do CCT-UDESC – dem2psbz@joinville.udesc.br.

² Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica – CCT-UDESC, bolsista de iniciação científica PIBIC/CNPq.

³ Professor Participante do Departamento de Engenharia Mecânica do CCT-UDESC