

IX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE



PIBIC/CNPq/UFCA-2011

TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MASSA EM SÓLIDOS POROSOS COM GEOMETRIA COMPLEXA

Jéssica da Silva Souza¹, Antonio Gilson Barbosa de Lima²

RESUMO

O processo de secagem envolve dois fenômenos fundamentais e simultâneos: a transferência de massa e a transferência de calor. Esta operação de desidratação tem sido usada para reduzir a umidade dos produtos, visando a redução de perdas e aumento do tempo de prateleira. Neste sentido, este trabalho objetiva a simulação da secagem de sólidos com forma arbitrária. Para descrever o processo utilizou uma solução analítica da equação de difusão transiente que baseia-se na teoria da difusão líquida, usando o método integral de Galerkin considerando condições de contorno convectivo e propriedades termofísicas constantes. Aplicação tem sido feita para a secagem de grãos de trigo. Resultados da distribuição do teor de umidade e de temperatura do sólido com geometria esferóide prolato (trigo) e suas respectivas cinéticas de secagem e aquecimento são apresentados e analisados. Observou-se que no processo a perda de massa ocorre numa menor velocidade que o aquecimento do sólido, pois a difusividade térmica é muito superior a difusividade de massa, portanto o processo de secagem ocorre mais lentamente que a transferência de calor.

Palavras-chave: Secagem, Trigo, Analítico, Simulação

HEAT AND MASS TRANSFER IN POROUS SOLID WITH COMPLEX GEOMETRY

ABSTRACT

The drying process involves two fundamental and simultaneous phenomena: the mass and heat transfer. This operation dehydration has been used to reduce the moisture of the products, in order to reduce losses and increase shelf life. Thus, this study aims to simulate the drying of solids with arbitrary shape. To describe the process we used an analytical solution of the transient diffusion equation that is based on the liquid diffusion theory, by using Galerkin-based integral method considering convective boundary conditions and constant thermophysical properties. Application has been done for wheat grain drying. Results of the moisture content and temperature distributions inside the solid with prolate spheroid geometry (wheat) and their drying and heating kinetics are presented and analyzed. It was observed that the mass loss occurs at a lower rate than that the heating rate of the solid, since the thermal diffusivity is much greater than the mass diffusivity, so the drying takes place more slowly than the heat transfer.

Keywords: Drying, Wheat, Analytical Simulation

¹ Aluna do Curso de Engenharia Mecânica, Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica, UFCA, Campina Grande, PB, E-mail: jessica_ufcg@hotmail.com

² Engenharia Mecânica, Professor. Doutor, Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica, UFCA, Campina Grande, PB, E-mail: gilson@dem.ufcg.edu.br*Autor para correspondências.