

Engenharia Química

Aplicação das técnicas de CFD no dimensionamento e scale-up de cavidades micro-ondas aplicados na secagem híbrida de cafés especiais

Andressa de Jesus Braz Carvalho - 7º módulo de Engenharia Química, UFLA, bolsista PIBIC/CNPq.

Irineu Petri Júnior - Orientador DEG, UFLA. - Orientador(a)

Resumo

A secagem é utilizada para reduzir a umidade de produtos, facilitando principalmente seu transporte e armazenamento. Existem diversos mecanismos de secagem e a aplicação do aquecimento micro-ondas está crescendo, devido suas vantagens. Portanto, objetivou-se neste trabalho dimensionar cavidades de tambores rotativos de 100 e 200 litros para secagem de cafés especiais, além de analisar o posicionamento e a quantidade de guias de ondas nesses equipamentos, utilizando-se a técnica de CFD. Visando o dimensionamento dos tambores, foram feitos testes de independência de malha e utilizando-se da técnica de planejamento de experimentos (2k, 3k e PCC), foram analisados os diâmetros e comprimentos ótimos do equipamento. Para isso, comparou-se a distribuição do campo eletromagnético e térmico no interior da cavidade. Para a otimização do posicionamento de um guia de ondas na cavidade de 95,43 litros, foram propostas 18 posições, sendo analisadas as distribuições do campo eletromagnético, variação de temperatura e campo elétrico médio. Já para o estudo de múltiplos guias de ondas, foram propostos tambores com 2, 3 e 6 guias com diferentes arranjos, sendo analisada a variação de temperatura, a potência de saída e a distribuição do campo eletromagnético. O diâmetro e comprimento ótimos obtidos para a menor cavidade foram 45 cm e 75 cm, respectivamente, resultando em um tambor de 119,28 L. O melhor local de aquecimento dessa cavidade foi situado à 45° e 180° em relação ao guia de ondas. Já para a cavidade maior, resultando em um volume de 175,98 L, as dimensões ótimas para comprimento e diâmetro foram 56,5 cm e 62,98 cm, respectivamente. Essa mostrou um ótimo aquecimento para qualquer posicionamento do material no seu interior. O melhor posicionamento encontrado para um guia de ondas no tambor de 175,98 L foi adjacente à parede circular. Para múltiplos guias, com 2 magnetrons é preferível que os guias sejam arranjos em faces opostas com rotação de 180° entre eles, para garantir o equilíbrio do tambor. O melhor posicionamento com 3 magnetrons é quando estão equidistantes em um arranjo triangular. Já para 6 magnetrons, 3 guias devem ser arranjos em uma face circular e os outros três na face oposta com a mesma orientação.

Palavras-Chave: Campo eletromagnético, Guia de ondas, Potência.

Instituição de Fomento: CNPq

Link do pitch: <https://youtu.be/W3-hSHo4m4M>