

TC2 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR EM ESTADO NÃO ESTACIONÁRIO

1. Enquadramento

A transferência de calor pode ser em estado estacionário ou não estacionário. No estado não estacionário, a temperatura do sistema não se mantém constante ao longo do tempo, como resultado de um fluxo de calor variável. Na maioria das aplicações de processamento de alimentos, a temperatura do alimento e/ou do meio de aquecimento ou arrefecimento variam constantemente e a transferência de calor não estacionária é a mais frequente. A transferência de calor durante os processos de refrigeração de hortofrutícolas é um bom exemplo de uma transferência de calor em estado não estacionário. De um modo geral, ao longo do processo de refrigeração a diferença de temperatura entre o fluido frio e o alimento vai diminuindo, o que implica que a diminuição da temperatura do alimento seja cada vez mais lenta. Na área da biomédica pode dar-se como exemplo de transferência de calor em estado não estacionário a criopreservação de células animais.

2. Objetivos

- Verificar os princípios da transferência de calor em estado não-estacionário.
- Investigar o efeito da forma e propriedades do material na condução de calor em estado não-estacionário.

3. Materiais e Métodos

3.1. Descrição de equipamento

- Banho termostatzado a 70°C.
- Sólidos em acrílico e em alumínio (esfera, cilindro) (Figura 3.1).

3.2. Procedimento experimental:

O procedimento seguinte deve ser efetuado para um dos sólidos disponíveis:

- Selecionar o sólido a estudar e introduzir os termopares nos orifícios (introdução total), tendo o cuidado de colocar massa térmica para garantir um bom contacto;

- Colocar também sensores de temperatura na parede exterior do sólido;
- Introduzir o sólido no banho, durante pelo menos 1h30 a uma temperatura próxima de 70 °C;
- Registrar a temperatura nos diversos pontos do sólido ao longo do tempo;
- Registrar a temperatura ambiente.

NOTA: Considerar a condutividade térmica da liga metálica igual a 29 W/mK e a condutividade térmica do acrílico igual a 0,201 W/mK.



Figura 3.1 - Esquema da instalação experimental do trabalho de transferência de calor em estado não estacionário.

4. Tratamento de resultados

Poster/Ficheiro com cálculos e resposta a 3 questões

- Desenhar o perfil de temperatura em dois pontos do sólido geométrico ao longo do tempo.
- Comparar os valores obtidos para a temperatura no interior do sólido com os que se obtêm a partir dos gráficos de estado não-estacionário para os tempos de 45 e 90 min.

Relatório

- Desenhar o perfil de temperatura em dois pontos dos sólidos ao longo do tempo.

- Comparar os valores obtidos para a temperatura no interior do sólido com os que se obtêm a partir dos gráficos de estado não-estacionário para os tempos de 45 e 90 min;
- Investigar o efeito da forma e da composição do sólido na condução de calor em estado não estacionário.