



## OBTENÇÃO DE TROCADOR DE CALOR CASCO E TUBO

*Letícia Ferreira Martins; Michelle Aparecida Silva; Orientador Mauro Luiz Begnini  
Universidade de Uberaba*

*E-mail: leticia\_ferreiramartins@hotmail.com/gestor.engenhariaquimica@uniube.br*

### 1 - Introdução

A transferência de calor é energia em trânsito devido a uma diferença de temperatura. Quando existir uma diferença de temperatura em um meio ou entre meios ocorrerá transferência de calor. Se dois corpos com temperaturas diferentes forem colocados em contato, ocorrerá uma troca de calor do corpo de maior temperatura para o corpo de temperatura mais baixa, até que haja um equilíbrio entre eles. (QUITES ; LIA)

O trocador de calor é um equipamento de extrema importância para a engenharia. Ao longo dos anos foram desenvolvidos diversos tipos de trocadores de calor para muitos campos da indústria, como usinas elétricas, usinas de processamento químico, em aquecimento e condicionamento de ar. Os trocadores de calor também são comuns nas aplicações domésticas como geladeiras e ar condicionados. O trocador de calor foi projetado com o objetivo de trocar calor entre fluidos, segundo as leis da termodinâmica e, proporcionar o reaproveitamento da energia térmica presente nos fluidos quentes. (RIBEIRO; ARAÚJO; COVRE,2011)

O modelo de trocador de calor casco e tubo consiste em um tubo externo também chamado de casco composto por um feixe de tubos. Os tubos são presos pelas extremidades a placas perfuradas chamadas, espelhos, que são presas no casco. Os tubos internos atravessam placas perfuradas, as chicanas, que além de ajudarem a dar uma maior resistência ao tubos, serve também para direcionar o fluido que escoar no casco. Neste tipo de trocador de calor passa um fluido nos tubos externos e outro fluido no casco, podendo ser um fluido quente nos tubos internos e um frio no casco ou vice versa, podendo assim resfriar ou esquentar um dos fluidos, a troca de calor ocorrerá através da parede do tubo interno por convecção e condução. (ARAÚJO, 2002)

### 2 - Materiais e métodos

- Tubo de acrílico com 33,5 cm de comprimento e diâmetro interno de 96mm e o externo de 100mm;
- Tubo de cobre com diâmetro interno de 7,5mm e o externo de 10mm;
- Tampas de PVC para segurar os tubos internos e fechar o tubo externo;
- Conexões em Y para a saída e entrada de água;
- Torneiras de plástico para entrada e saída de água;
- Resistência de chuveiro para aquecer a água;
- Torre de ferro para aquecimento da água;
- Mangueira transparente;
- Termômetro;
- Água.

Foi construído um trocador de calor casco e tubo, sendo os tubos internos de cobre e o externo de acrílico. A tampa de PVC foi furada de acordo com o diâmetro externo do tubo de cobre, onde esses foram fixados com borracha para uma melhor vedação. Os tubos de cobre foram colocados dentro do tubo de acrílico, ou seja, o casco do trocador e suas extremidades foram fechados com as tampas de PVC. Os tubos de cobre foram ligados á uma torre de aquecimento feita de ferro com uma resistência no interior que servirá para o aquecimento do fluido, sendo uma entrada do fluido quente e uma saída do fluido já resfriado. O tubo de acrílico tem duas saídas, essas ligadas á uma torre de resfriamento, uma para a entrada do fluido frio no trocador e outra para a saída desse fluido um pouco mais quente, que retornará a torre de resfriamento.

### 3 - Resultados e discussão

Figura 1: Construção do trocador de calor.



Correntes	Tube interno	Tube externo
Entrada	98°C	16°C
Saída	60°C	30°C

A corrente de entrada entrou no trocador de calor á uma temperatura de 98°C e a de saída a uma temperatura de 16°C, o fluido passou por um trocador de calor em contra corrente, onde o fluido do casco troca calor com o fluido do tubo interno e assim ocorre a troca, saindo a corrente de entrada com 16°C e a de saída com 30°C.

#### 4 - Considerações finais

Com a realização do trabalho vimos que foi possível a montagem de um trocador de calor de casco e tubo de pequeno porte. A torre de resfriamento apresentou uma melhoria na troca térmica entre os fluidos, aumentando a eficiência do trocador. Com a montagem do trocador realizamos os testes com a água e concluímos que o objetivo principal do trabalho foi atingido já que a temperatura final da água foi menor que a inicial, sendo assim o trocador funcionou corretamente.

#### 5 – Referências

- Costa Araújo, E. C. Trocadores de Calor – Série Apontamentos. EdUFSCar; 2002.
- Lombardi, Alexandre Ferreira; Ribeiro, Ana Priscila Landivar; Araújo, Douglas José; Covre, Henrique Nunes Lamas da Silva Victor Rocon;. Centro Universitário Norte do Espírito Santo Departamento de Engenharias e Computação Curso de Graduação em Engenharia Química, 2011.
- Quites, Eduardo Emery Cunha; Lia, Luiz Renato Bastos;. Introdução à transferência de calor.

#### Agradecimentos

À Universidade de Uberaba pela realização das medidas e ao professor José Roberto Delalibera Finzer.