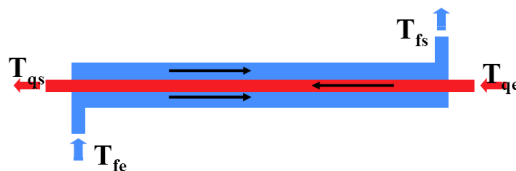


## AULA 6: Parte 2. Trocadores de Calor



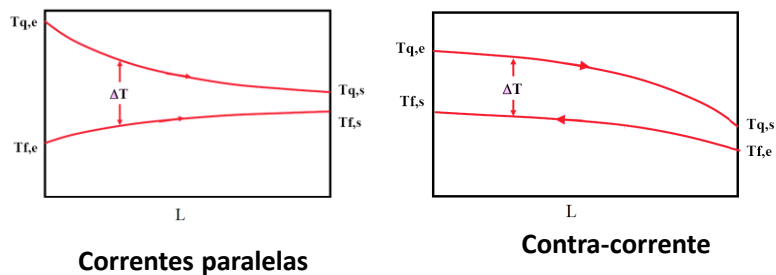
## TROCADORES DE CALOR

- Utilizados para a transmissão de calor de uma fase quente para uma fase fria.
- Existem vários modelos, ex. – Tubular, casco e tubos, placas, ....
- Podem operar em contra-corrente ou con-corrente.



Trocador de calor contra-corrente

## Distribuição de temperatura



3

## Trocador tubular



+ Simples

-Troca térmica líquido-líquido e

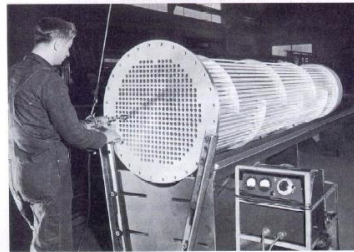
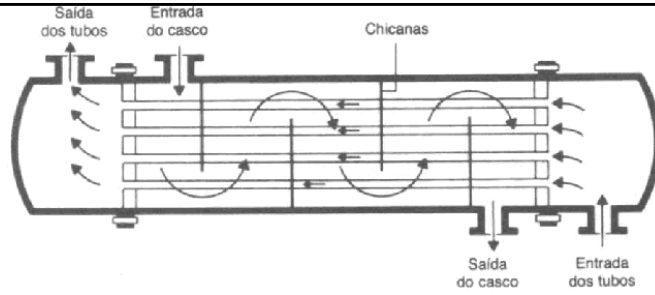
-Líquido gás.

Escoamento em velocidades elevadas aumenta a transferência de calor

4

## Trocador de Calor Casco e Tubo (líquido-líquido; vapor/líquido-líquido)

condensadores de vapor



Área de troca elevada em pequeno espaço.


Passes simples (baixos coeficientes de troca) e passes múltiplos (maiores coeficientes de troca térmica)

Figure 2.2 Photo showing tubes being rolled into the header sheet of a shell-and-tube heat exchanger. (Courtesy Paterson-Kelley Co.)


5



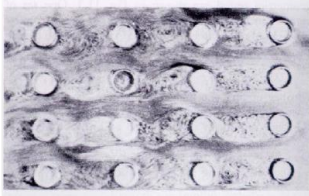
6



**Padrão de escoamento para arranjo de tubos deslocados: maior troca de calor e maior perda de carga**



**Padrão de escoamento para arranjo de tubos em série: menor troca de calor e menor perda de carga**



7

### Trocador de Calor Aletado (Compacto) (líquido-gás; vapor/líquido-gás) evaporador ciclo de refrigeração





Figure 1.14 Finned tube bank for a large air-conditioning system. (Courtesy Acrofin Corp.)

8

## Trocador de Calor Aletado (Compacto) (líquido-gás) - motores de combustão -

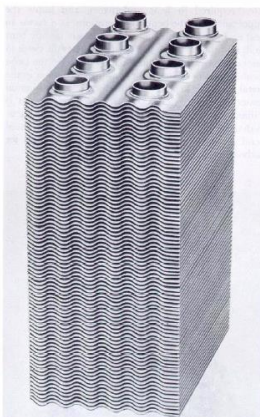
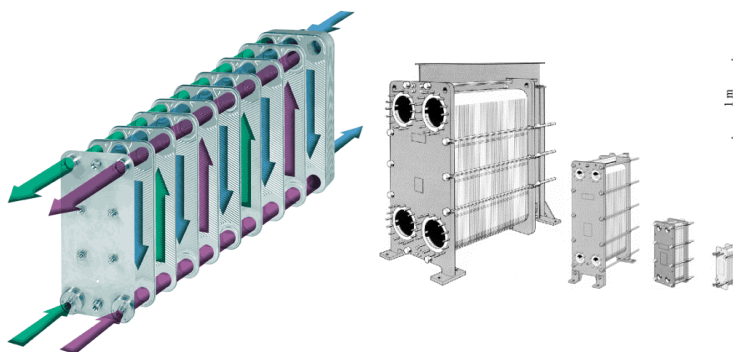


Figure 2.11 Element of a corrugated plate-fin, round-tube From evaporator made of aluminum for an air-conditioning system. (Courtesy The Trane Co.)



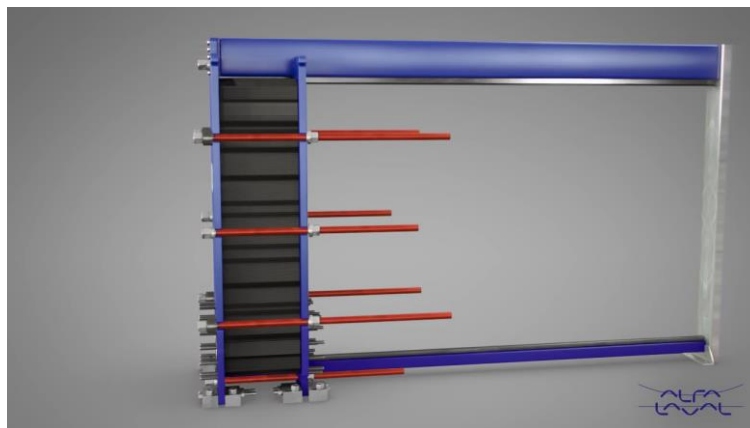
9

## Trocador de placas Trocador de calor placas e quadros



Muito utilizados em indústrias alimentícias e farmacêuticas

10



11

## REFERÊNCIAS E FONTES DE INFORMAÇÃO

1. - Alfa Laval - <http://www.hvac.alfalaval.com>
2. - API Heat Transfer - <http://www.apiheattransfer.com>
3. - APV/Invensys - <http://www.apv.invensys.com>
4. - Cipriani Scambiatori - <http://www.cipriani.it>
5. - FlatPlate - <http://www.flatplate.com>
6. Cremasco, M. A., *Fundamentos de Transferência de Massa*, Editora da UNICAMP, 1998.
7. INCROPERA, F.P., de WITT, D.P., BERGMAN, T.L., LAVINE, A.S. *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, 6th ed., Wiley, N.Y., 2007.
8. WELTY, JR, WICKS, CE, WILSON, RE. *Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer*, 3rd Ed., John Wiley and Sons, New York, 1984.
9. WINTERTON, R. H. S. *Heat Transfer*; Oxford Science Publications, Oxford University Press: EUA, 1997.
10. COULSON, J. M., RICHARDSON, J. F. *Chemical Engineering. Vol. 1 (Capº 9)*; Butterworth-Heinemann: R.U., 1999.
11. MIDDLEMAN, S. *An Introduction to Mass and Heat Transfer. Principles of Analysis and Design*; John Wiley & Sons: EUA, 1997.
13. HEWITT, G.F. (Ed.) *Handbook of Heat Exchanger Design*. New York: Begell House, 1992. s.3.7, s.4.4.
14. HEWITT, G.F.; SHIRES, G.L.; BOTT, T.R. *Process Heat Transfer*. Boca Raton: CRC Press, 1994.
15. ROHSENOW, W.M.; HARTNETT, J.P.; CHO, Y.I. (Ed.) *Handbook of Heat Transfer*. 3.ed. New York: McGraw-Hill, 1998.

12