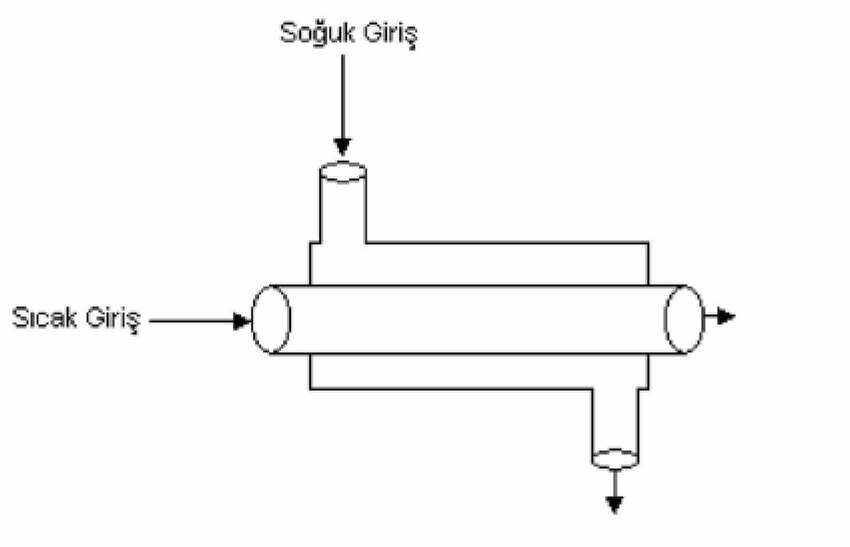
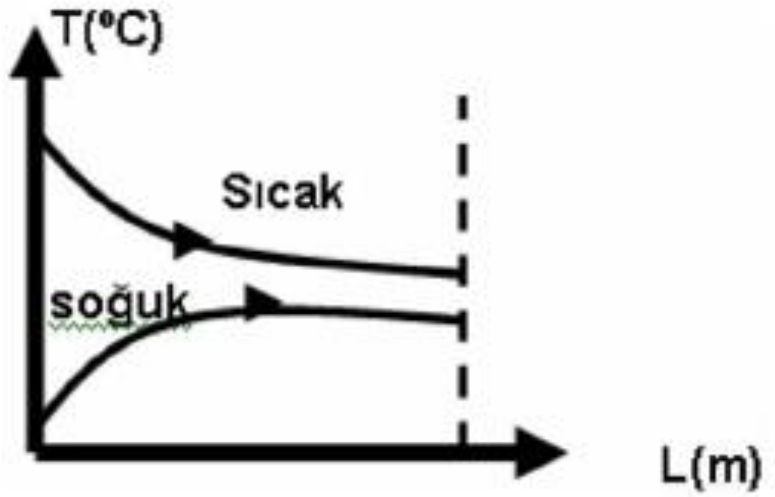
# ISI DEĞİŞTİRİCİLER:

Hem kondüksiyon hem de konveksiyona açık bir ortamda birbirine karışmayan iki sıvının sıcaklık farkından doğan ısı alışverişine dayalı sistemlerdir. Burada toplam ısı transfer katsayısı (U) kullanılmaktadır. U = f (h,k)

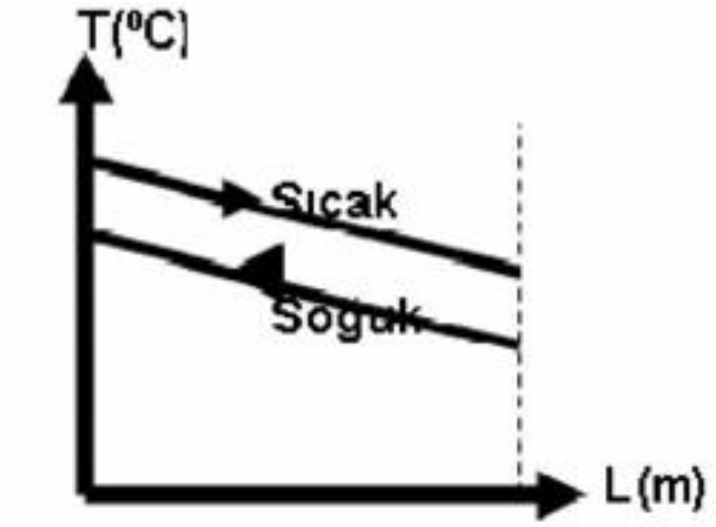



Isı değiştiriciler iki farklı akış tipi içerisinde incelenirler.

a)Paralel akışlı



b) Zıt akışlı



$$Q = m_h . C_{Ph} . \partial T_h = m_c . C_{Pc} . \partial T_c$$

$$\Delta T_{max} = T_{hi} - T_{ci}$$

bir ısı değiştiricide olabilecek maksimum sıcaklık farkıdır.

$C_c$ ve $C_h$ ‘dan küçük olanının sıcaklığı daha kolay değiştirilir. Bu nedenle ;

$$Q_{max} = C_{min} \left[ T_{hi} - T_{ci} \right]$$

NOT-1: Bu konu ile ilgili $\varepsilon = f\,(NTU)$ ilişkilerini TabloXX'den ve "Isı değiştiricileri" ile ilgili "çözümlü problemler" kısmına bakınız.

NOT-2: Eğer hal değişimi varsa

$C_{max} \rightarrow \infty$ ve $\dfrac{C_{min}}{C_{max}} = 0$ olur.

## Çift borulu zıt akışlı için;

$$\varepsilon = \frac{1-\exp(-NTU(1-c))}{1-c\exp(-NTU(1-c))}$$

**c =** 0 olduğu taktirde 0/0 belirsizliği olmaktadır.

$$\lim_{c\to 1}\varepsilon=\frac{1-\exp(-NTU(1-c))}{1-c\exp(-NTU(1-c))}$$

$$=\frac{0-(NTU.\exp(-NTU(1-c))}{0-(\exp(-NTU(1-c)+cNTU.\exp(-NTU(1-c))}$$

$$=\frac{-(NTU.\exp(-NTU(1-c))}{-(\exp(-NTU(1-c)+cNTU.\exp(-NTU(1-c))}$$

$$=\frac{NTU}{NTU+1}$$

<u>çapraz akışlı, $C_{min}$ mixed, $C_{max}$ unmixed için;</u>

$$NTU = -\frac{\ln[c\ln(1-\varepsilon)+1]}{c}$$

$$\lim_{c\to 0}\left[-\left[\frac{\ln(1-\varepsilon)}{c\ln(1-\varepsilon)+1}-1(c\ln(1-\varepsilon)+1\right]\right]$$

$$\Rightarrow -\ln(1-\varepsilon)$$

Kritik izolasyon kalınlığı;

$$q=\frac{\Delta T}{R_T}=\frac{\Delta T}{R_1+\frac{\Delta x}{k.A}}$$

Küre ve silindir için;

$$q = \frac{\Delta T}{R_1 + \frac{\ln(r_2/r_1)}{2\pi k L}}$$

$$q = \frac{T_1 - T_\infty}{\frac{\ln(r_2/r_1)}{2\pi k L} + \frac{1}{h(2\pi r_2 L)}}$$

$$\frac{\partial q}{\partial r_2} = 0$$

böyle bir $r_2$ bulanmalı ki,o $r_2$ q'ya minimum yapsın.

$$\frac{\partial q}{\partial r_2}=\frac{(T_1-T_\infty)}{[A]^2}\cdot\left[\frac{1}{2\pi kL}\cdot\frac{(1/r_1)}{(r_2/r_1)}+\frac{1}{2\pi kL}\cdot\frac{(-1)}{r_2^2}\right]$$

$$\frac{\partial q}{\partial r_2}=\frac{(T_1-T_\infty)}{[A]^2}\left[\frac{1}{2\pi kLr_2}-\frac{1}{2\pi kLr_2^2}\right]=0$$

$$\frac{1}{2\pi kLr_2}=\frac{1}{2\pi kLr_2^2}\Rightarrow r_2=\frac{k}{h}$$

Silindir için.

Küre için ise $r_{cr}=\frac{2k}{h}$ olur.