



GIDA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
Department of Food Engineering

Isı ve Kütle Transferi Ders Sunumu

Dersin Adı: GM 204 – Isı ve Kütle Transferi

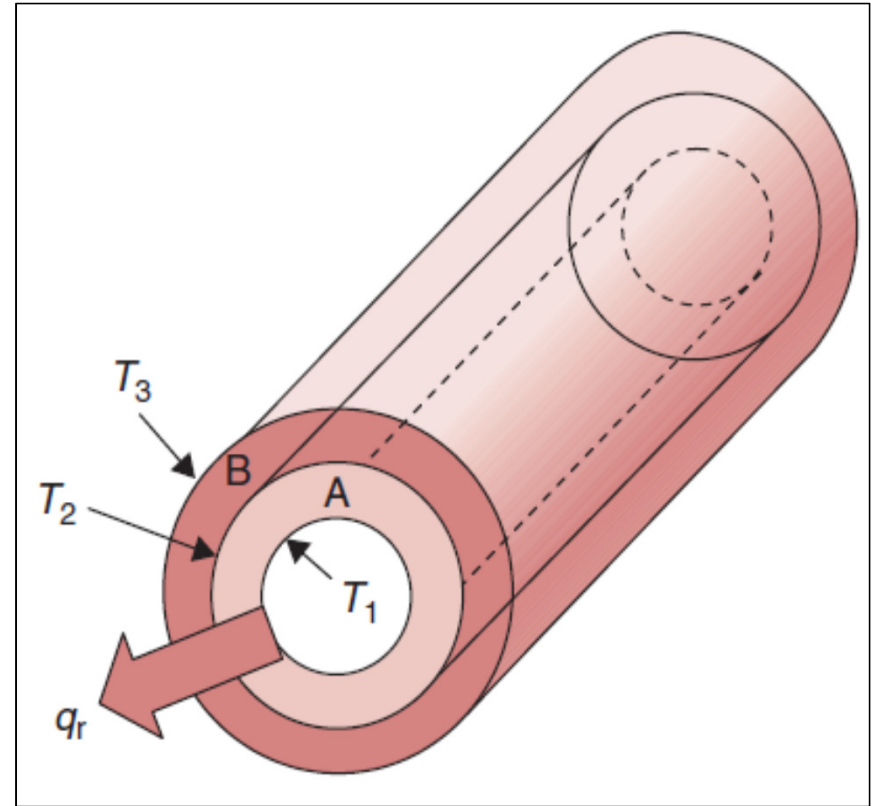
Dersin Hocası: Doç. Dr. Ahmet AKKÖSE

atauni.edu.tr    Atauni1957

Çok Tabakalı Sistemlerde Kondüksiyonla Isı Transferi

- Çok Tabakalı Silindirik Borular

Farklı termal iletkenliklere ve kalınlıklara sahip olan, farklı materyallerden yapılmış silindirik bir boru serisinde ısı transferi şu şekilde ifade edilebilir



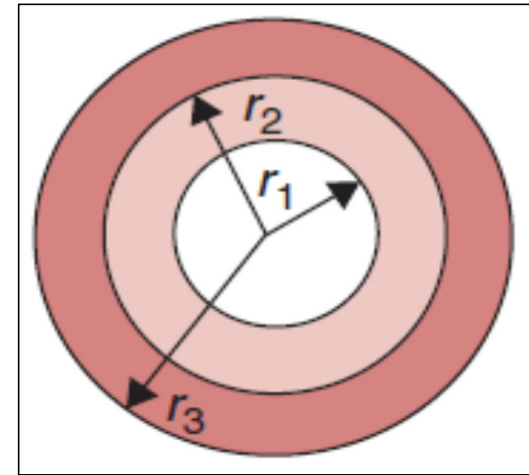
Çok Tabakalı Sistemlerde Kondüksiyonla Isı Transferi

- Çok Tabakalı Silindirik Borular

$$q_r = -\frac{2 \pi L k (T_2 - T_1)}{\ln(r_2/r_1)} \Rightarrow (T_1 - T_2) = \frac{q_r \ln(r_2/r_1)}{2 \pi L k_A}$$

$$q_r = -\frac{2 \pi L k (T_3 - T_2)}{\ln(r_3/r_2)} \Rightarrow (T_2 - T_3) = \frac{q_r \ln(r_3/r_2)}{2 \pi L k_B}$$

$$\Rightarrow (T_1 - T_3) = q_r \left(\frac{\ln(r_2/r_1)}{2 \pi L k_A} + \frac{\ln(r_3/r_2)}{2 \pi L k_B} \right) \Rightarrow q_r = \frac{(T_1 - T_3)}{\frac{\ln(r_2/r_1)}{2 \pi L k_A} + \frac{\ln(r_3/r_2)}{2 \pi L k_B}}$$





KONVEKSİYONLA ISI TRANSFERİ

- *Konveksiyonla ısı transferini tanımlayan temel eşitlik Newton'un soğuma kanunu olarak adlandırılan eşitliktir.*

$$q = h A (T_p - T_\infty)$$

$$\Rightarrow q = \frac{\Delta T}{\frac{1}{hA}} \Rightarrow R = \frac{1}{hA}$$



KONVEKSİYONLA ISI TRANSFERİ

- *Eşitlikte yer alan;*

$q =$ *Konveksiyonla ısı transfer akışı (W)*

$h =$ *Konvektif ısı transfer katsayısı (W /m²°C)*

$A =$ *Alan (m²)*

$R =$ *Termal direnç (°C/W)*



KONVEKSİYONLA ISI TRANSFERİ

- *Konvektif ısı transfer katsayısının (h) değeri akışın laminer veya türbilant oluşuna, akışın gerçekleştiği yüzeyin özelliğine, akışkanın hızına, viskozitesine, yoğunluğuna, termal iletkenlik katsayısına ve özgül ısısına bağlı olarak değişebilmektedir. Yüksek h değeri ısı transferinin yüksek oranda gerçekleştiğini gösterir. Zorlanmış konveksiyonda tabii konveksiyona göre daha yüksek h değerleri söz konusudur.*