

DENEY - 7

DOĞAL KONVEKSİYON İLE ISI TRANSFERİ

1. GİRİŞ

Bir çok endüstriyel uygulamada ısı transferi doğal konveksiyon yolu ile gerçekleşmektedir. Bu uygulamalarda ısı transferi katsayısının belirlenmesi sistem tasarımı bakımından çok önemlidir.

Bu deneyin amacı dikey bir kanalın yan duvarına yerleştirilen kanatcıklı bir yüzyedeki ısı transferinin incelenmesi ve bu yüzyedeki ısı transferi katsayısının belirlenmesidir.

2. TEORİ

Bir yüzey ile bu yüzeyin üzerinden geçen akışkanın sıcaklıklarının farkı nedeniyle meydana gelen ısı transferi Newton'un soğutma kanunu kullanılarak,

$$Q = h.A.(T_{\text{yüzey}} - T_{\text{akışkan}}) \quad (1)$$

şeklinde ifade edilir. Burada

Q : Konveksiyon ısı transferi (W),

h : Yüzeyin konveksiyon ısı transferi katsayısı (W/m^2K),

A : Isı transferi yüzey alanı ($A = 0,13 m^2$),

$T_{\text{yüzey}}$: Yüzey sıcaklığı (K),

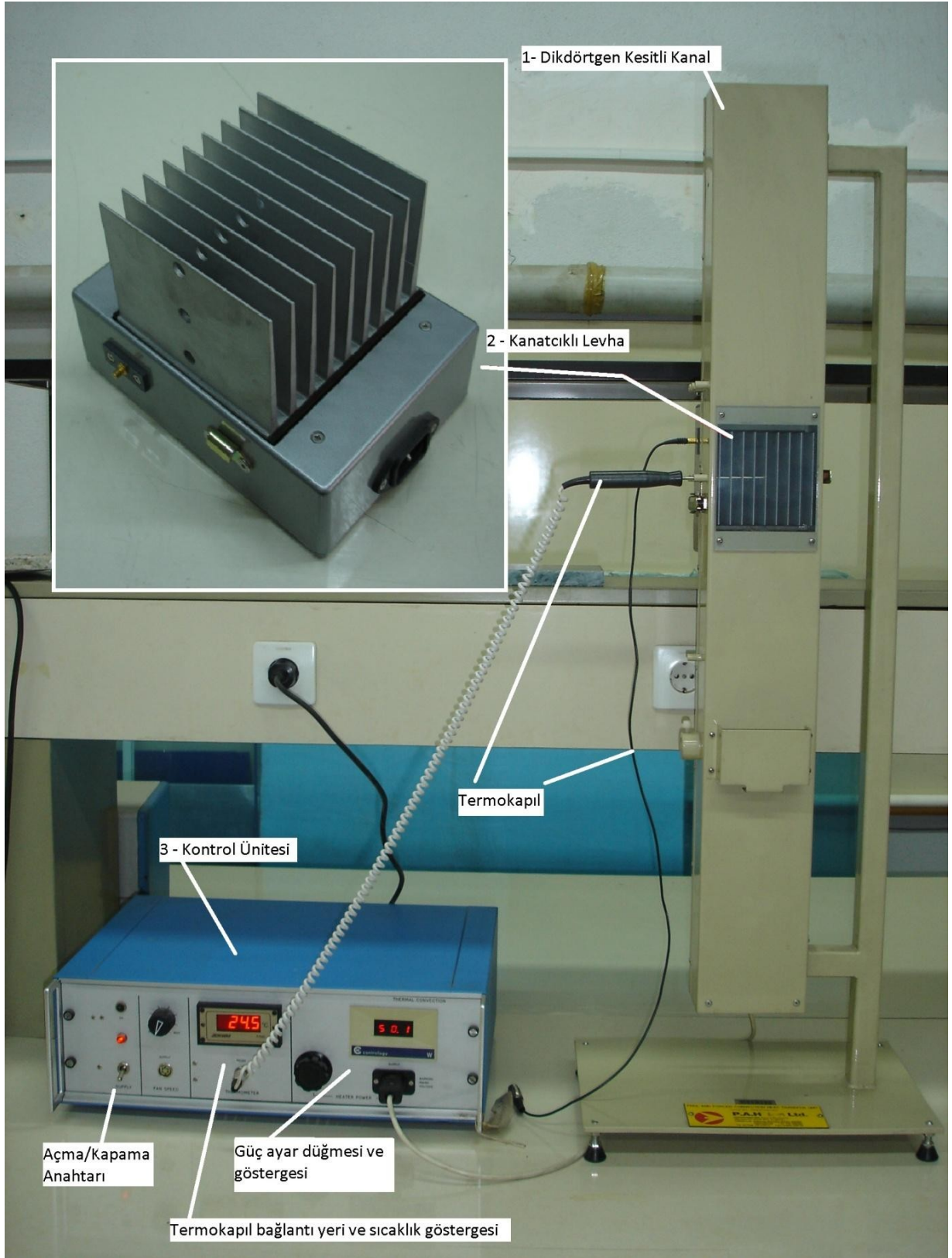
$T_{\text{akışkan}}$: Akışkan sıcaklığı (K)'dır.

Eğer bir yüzeyden olan konveksiyon ısı transferinin miktarı, yüzey sıcaklığı ve akışkan sıcaklığı biliniyorsa o yüzyedeki ısı transferi katsayısı Denklem (1) kullanılarak hesaplanabilir.

3. DENEY DÜZENEGİ

Bu deneyde kullanılan deney düzeneği Şekil 1. de gösterilmiştir.

Deney düzeneği dikdörtgen kesitli bir kanal (1), bu kanal içerisine yerleştirilen kanatcıklı levha (2) ve güç kontrolü ile sıcaklık ölçümlerini yapmakta kullanılan bir kontrol ünitesinden oluşur (3). Sıcaklık ölçümlerinin alınmasında termokapılardan faydalanılır (4).



Şekil 1. Deney Düzeneği

4. DENEYİN YAPILIŞI

Deneyin yapılışında izelenecek yol aşağıda açıklanmıştır.

1. Kanatcıklı levha kanal içerisindeki bölmeye yerleştirilir ve sabitlenir.
2. Kontrol ünitesi ile kanatcıklı levhanın güç bağlantıları yapılır.
3. Kontrol ünitesinin fişi güç kaynağına bağlanır ve üzerinde bulunan açma kapama anahtarı açılır.
4. Isıtıcı gücü kontrol ünitesi üzerinden istenilen değere ayarlanır.
5. Sistem sürekli rejim şartlarına gelene kadar plaka yüzey sıcaklığı belirli aralıklarda ölçülerek kaydedilir. (Ek 1.)
6. Sistem sürekli rejim şartlarına geldikten sonra sırasıyla A, B, C, noktalarındaki sıcaklıklar ölçülür. (Ek 1.)
7. Yukarıdaki işlemler farklı ısı akıları için tekrarlanır.
8. Deney sonunda
 - a. Kontrol ünitesi üzerindeki açma kapama anahtarı kapatılarak güç ünitesinin fişi çekilir.
 - b. Kontrol ünitesi ile güç kaynağı arasındaki bağlantı sökülür.
 - c. Kanatcıklı levha kanal içerisinde çıkarılır.

Not: Deney sırasında elektrik ile ilgili güvenlik kurallarına uyulması zorunludur. Bunun yanı sıra özellikle kanatcıklar ısınacağından montaj ve sökme işlemlerinde sıcaklıklara dikkat edilmesi gerekmektedir.

5. SONUÇLAR

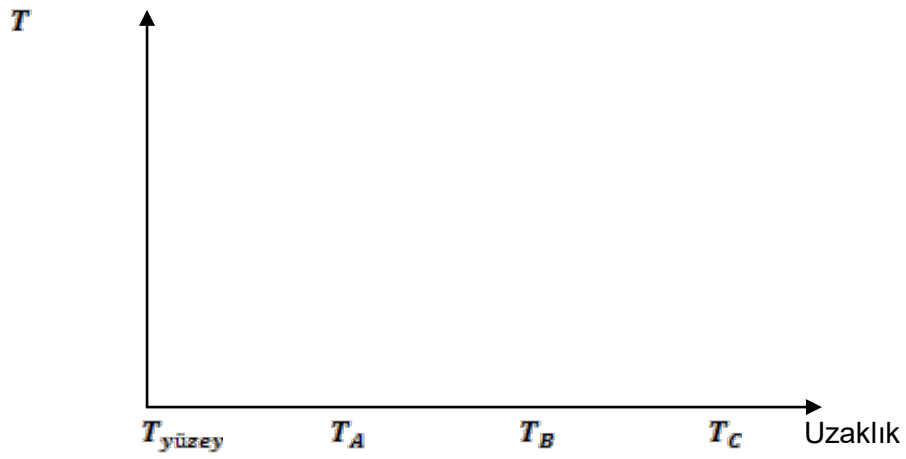
Deney sonucunda çizilmesi istenilen grafikler ve yapılması istenilen hesaplamalar aşağıda belirtilmiştir.

1. Sistem sürekli rejim şartlarına gelirken ölçülen sıcaklıkları kullanarak *Plaka yüzey sıcaklığı - Zaman* grafiğini (Ek 2.) çiziniz. (Her ısı akısı için ayrı ayrı çizilecektir.)
2. Sistem sürekli rejim şartlarına geldikten sonra ölçülen sıcaklıkları kullanarak *Kanatcık yüzey sıcaklığı - Uzaklık* grafiğini (Ek 3.) çiziniz. (Her ısı akısı için ayrı ayrı çizilecektir.)
3. Sistem sürekli rejim şartlarına geldikten sonra ölçülen sıcaklıkları kullanarak Ortalama ısı transferi katsayısını hesaplayınız. (Her ısı akısı için ayrı ayrı hesaplanacaktır.)
4. *Isı transfer katsayısının - Isı akısı* ile değişimi grafiğini (Ek 4.) çiziniz.

Ek 1. Ölçüm tabloları

| | | | | |
|-------------|--|--|-----|--|
| Deney No: | | | | |
| Q: | | | | |
| Zaman | | | ... | |
| $T_{yüzey}$ | | | ... | |

| Deney No | Q | $T_{giriş}$ | $T_{yüzey}$ | T_A | T_B | T_C |
|----------|---|-------------|-------------|-------|-------|-------|
| | | | | | | |

Ek 2. Plaka yüzey sıcaklığı - Zaman grafiği**Ek 3. Kanatçık yüzey sıcaklığı - Uzaklık grafiği****Ek 4. Isı transfer katsayısının - Isı akısı ile değişimi grafiğini**