DOĞAL ve ZORLANMIŞ TAŞINIM DENEYİ

1. GİRİŞ

Isı bir enerji çeşidi olup, yüksek sıcaklıktaki bir ortamdan daha düşük sıcaklıktaki bir ortama kendiliğinden geçer. Isı geçişiyle ilgilenen bilim dalına Isı Transferi adı verilir. Isının geçtiği ortamlar gaz veya sıvı akışkanlar ile katılar olabilir. Bu ortamlara bağlı olarak ısı transferi, üç ayrı şekilde veya bunların bir arada bulunması ile meydana gelir. Bunlar;

- Isı iletimi : Katı – katı.
- Isı taşınımı : Katı – akışkan
- Isı ışınımı

şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bu deney kapsamı içerisinde ısı taşınımı incelenecek ve doğal taşınım ile zorlanmış taşınım tanıtılarak aralarındaki farklar üzerinde durulacaktır.

2. TEORİ

Gaz veya sıvı haldeki akışkanlar katı bir cismin yüzeyinde akarken, akışkan ile katı cismin yüzeyinin sıcaklıklarının farklı olmasından dolayı meydana gelen enerji alışverişine ısı taşınımı denir. Isı taşınımı Newton'un Soğuma Kanunu ile ifade edilir.

$$Q = h\,A\,(T_y - T_\infty)$$

Bu denklemde;

Q : Taşınımla transfer edilen ısı miktarı (W)

h : Isı taşınım katsayısı ($W/m^2°C$)

A : Isının transfer edildiği alan (m^2)

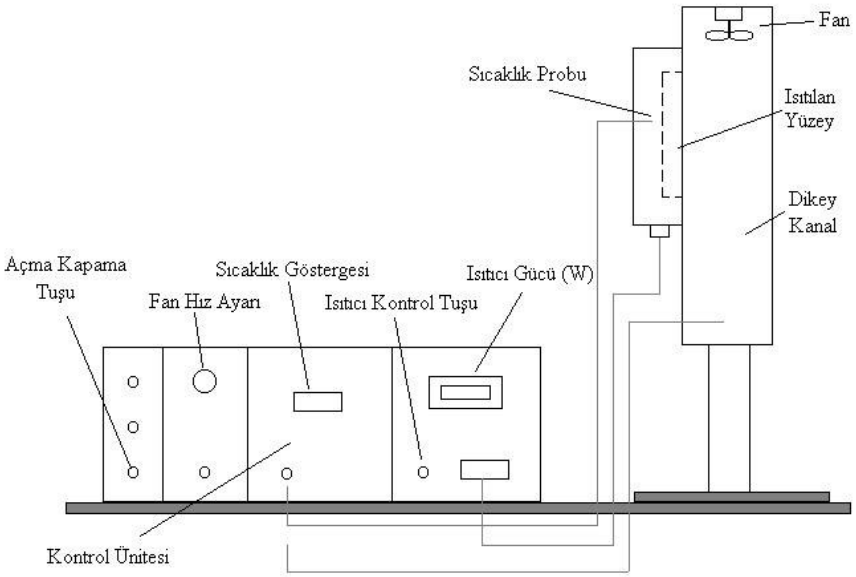
T_y : Yüzey sıcaklığı (°C)

T_∞ : Akışkan sıcaklığı (°C)

ifade etmektedir.

Isı taşınımı olayı, akışkanın hareket şekline göre doğal ve zorlanmış taşınım olarak iki grupta incelenmektedir. Akışkanın hareketi dışarıdan bir enerji verilmesiyle (hava akımının vantilatör, su akışının pompa vb. vasıtasıyla) sağlanıyorsa ısı taşınımı, zorlanmış ısı taşınımı adını alır. Eğer akışkanın hareketi (bir ısıtıcıyla temas eden havanın yükselmesi vb.) sıcaklık farkı neticesinde değişen yoğunluk vasıtasıyla meydana geliyorsa taşınım, doğal taşınım adını alır. Doğal taşınımdaki ısı taşınım katsayısı, zorlanmış taşınımdaki ısı taşınım katsayısına göre daha küçüktür.

3. DENEY TESİSATI



4. SİSTEMİN ÇALIŞMA PRENSİBİ

Doğal ve zorlanmış taşınım deney düzeneği, dikdörtgen kesitli dikey bir kanal, bu kanal içerisine yerleştirilen şekilleri çeşitli ısıtılan yüzeyler, güç kontrolü, sıcaklık ölçümleri, fan ve hız kontrolünü sağlayan bir kontrol ünitesinden oluşmaktadır. Kanal içerisine yerleştirilen yüzeyler ısıtılarak kanal içindeki hava ile yüzey arasında taşınımla ısı transferinin meydana gelmesi sağlanır. Bu taşınım yoğunluk değişiminden kaynaklanıyorsa doğal taşınımdır. Zorlanmış taşınım deneyinde kullanılmak üzere kanalın üst kısmına bir fan yerleştirilmiştir. Bu fan tarafından oluşturulan havanın hızı ve sıcaklığı bir termal anemometre ile ölçülmektedir.

5. DENEYİN YAPILIŞI

DENEY 1.

a) Kanatlı ısıtıcı kanal içindeki bölmesine yerleştirilir.

b) Isıtıcı gücü istenilen değere ayarlanır.

c) Ortam sıcaklığı (T_∞) ölçülür.

d) Sistemin sürekli rejim haline ulaşması beklenir.

e) Sırasıyla 1, 2 ve 3 numaralı noktalardaki sıcaklıklar T_1, T_2 ve T_3 ölçülür.

f) Yukarıdaki işlemler, fan çalıştırılmak suretiyle 0.5 m/s, 1 m/s, 1.5 m/s ve 2 m/s hava hızları için tekrarlanır.

Ölçüm Değerleri

1. noktanın tabandan uzaklığı : x_1=8 mm

2. noktanın tabandan uzaklığı : x_2=35 mm

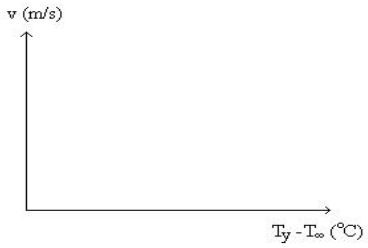
3. noktanın tabandan uzaklığı : x_1=60 mm

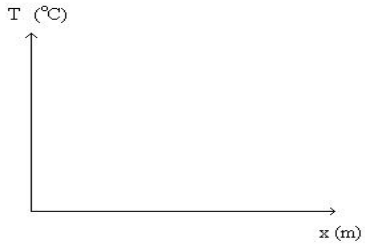
Ölçülecek Değerler

Hava Hızı	Sıcaklıklar				Ortam Sıcaklığı	Isıtıcı Gücü
v (m/s)	T_y (x=0)	T_1 (x_1)	T_2 (x_2)	T_3 (x_3)	T_∞ (°C)	Q (W)
0						
0.5						
1.0						
1.5						
2.0						

İstenenler

- Hız (v) – Sıcaklık farkı (T_y-T_∞) grafiği çizilecek.
- Plaka tabanından uzaklık (x) – Yüzey sıcaklığı grafiği çizilecek.
- Sonuçlar yorumlanacak.



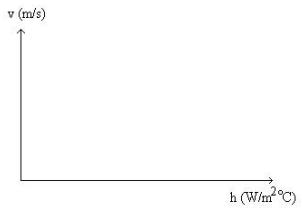


DENEY 2.

a) Düzlem plaka şeklindeki ısıtıcı kanal içindeki bölmesine yerleştirilir.
b) Isıtıcı gücü istenilen değere ayarlanır.
c) Ortam sıcaklığı (T_∞) ölçülür.
d) Sistemin sürekli rejim haline ulaşması beklenir.
e) Plaka yüzey sıcaklığı ölçülür.
f) Yukarıdaki işlemler, fan çalıştırılmak suretiyle 1 m/s ve 2 m/s hava hızları için tekrarlanır.

Ölçülecek Değerler

	Hava Hızı v (m/s)	Yüzey Sıcaklığı T_y (°C)	Ortam Sıcaklığı T_∞ (°C)	Sıcaklık Farkı T_y-T_∞ (°C)	Isıtıcı Gücü (W)	Isıtıcı Yüzey Alanı (m^2)	Isı Taşınım Katsayısı (W/m^2°C)
Doğal Taşınım	0						
Zorlanmış Taşınım	1						
	2						

İstenenler

- Doğal taşınım halinde ısı taşınım katsayısı bulunacak.
- Zorlanmış taşınım halinde (1 m/s ve 2 m/s) ısı taşınım katsayıları tespit edilecek.
- Hız ile ısı taşınım katsayısının değişim grafiği çizilecek.
- Sonuçlar yorumlanacak.