حساب المعامل الكلى لإنتقال الحرارة "U"

① فى حالة انتقال الحرارة خلال الألواح والحوائط:

U in Case of slabs

تكليف حساب معدل إنتقال الحرارة خلال الألواح والحوائط سم بالمعادلة التالية:

$$Q = U A \Delta T \quad watt/m^2$$

حيث أن:

Q	عبارة عن معدل انتقال الحرارة . (وات / م^2) .
U	" " المعامل الكلى لإنتقال الحرارة . (وات / م^2 . كالفن) .
A	" " مساحة الألواح أو الحوائط (م^2) .
ΔT	" " الفرق فى درجة الحرارة . (كالفن) .

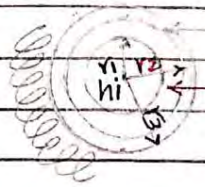
ويتم حساب المعامل الكلى لإنتقال الحرارة سم بالمعادلة التالية:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{X_1}{K_1} + \frac{X_2}{K_2} + \cdots\cdots + \frac{1}{h_o}$$

حيث أن:

X_1	عبارة عن سمك طبقة جدار الفرن Thickness وتقيسها (متر . m) .
X_2	" " " " الطبقة العازلة وتقيسها (متر . m) .
K_1	" " معامل إنتقال الحرارة بالتوصيل لجدار الفرن . (watt/m.°K)
K_2	" " " " " " " الطبقة العازلة . (watt/m.°K)
h_i	" " معامل انتقال الحرارة بالحمل للهواء داخل الفرن (watt/m^2.°K)
h_o	" " " " " " " خارج الفرن (watt/m^2.°K)

② في حالة إنتقال الحرارة قطرياً عبر الأنابيب : U in Case of pipes



* نفترض أنه لدينا ماسورة لها هواء وتلاه الماسورة يكون لها قطر داخلي وقطر خارجي وسمك جدار تلاه الماسورة هو الفرق بين نصف القطر الخارجي والداخلي.
* ولو فرض أن هذه الماسورة تم تغطيتها بمجموعة من الطبقات العازلة فيكون لدينا عدد من الطبقات سنعتبر جدار الماسورة نفسها "n" طبقة وفي هذه الحالة سوف يكون لدينا عدد من أنصاف الأقطار حسابياً "n+1".
* ولاحظ جيداً داخل الماسورة سائل حاضن شكل البخار ويحيط بالماسورة من الخارج الهواء الجوي نجد أنه يكون لدينا معامل انتقال الحرارة بالحمل للسائل داخل الماسورة "hi" ، ومعامل انتقال الحرارة بالحمل للهواء خارج الماسورة "ho".
* فإذا تم عزل هذه الماسورة بعدد من الطبقات هي (1 2 3 ..... n) من الداخل للخارج فسيكون لدينا قيم "K" مساوي لعدد الطبقات فيصبح لدينا (K_1 K_2 ..... K_n) وهي معاملات توصيل الحراري للطبقة الأولى والثانية ..... والطبقة الأخيرة "n" على التوالي.
* ويتم حساب معدل انتقال الحرارة خلال جدران الماسورة من العلاقة التالية :

$$Q = U_o A_o \Delta T = U_i A_i \Delta T \quad watt/m.$$

* ويمكن حساب المساحة الجانبية للماسورة من العلاقة التالية :

حيث أن: A_o عبارة عن المساحة الخارجية للماسورة. $A_o = 2\pi r_o L$

A_i " " " الداخلية . $A_i = 2\pi r_i L$

π " " قيمة ثابتة 3.142.

r_o " " نصف القطر الخارجي. ، r_i نصف القطر الداخلي.

L " " طول الماسورة.