كليّة الهندسة

السنة الثالثة

الفصل الأول

الدكتور يوسف اليوسف

11/11/2013

المحاضرة

13

عدد الصفحات

5

مراجعة سريعة للمحاضرة السابقة:

درسنا سابقاً آلية انتقال الحرارة وكان المبدأ العام أن الحرارة تنتقل من الوسط ذو درجة حرارة الأعلى إلى الوسط ذو درجة حرارة الأدنى

تحت هذا المبدأ درسنا أشكال الانتقال الحراري الثلاث (الحمل، التوصيل، الإشعاع)

ثم درسنا المشاكل التي تظهر عندنا بالأبنية اثناء عملية الانتقال الحراري

مثل ظاهرة التكاثف (شكلها، طريقة ظهورها ،التخلص منها...)

- الأن أصبح بإمكاننا حساب الحمل الحراري اللازم لتدفئة المكان .

حساب الحمل الحراري اللازم لتدفئة المكان

- لنفرض لدينا قاعة يتوجب حساب الحمل الحراري اللازم ليشعر عنده الشخص بالارتياح الحراري وبالتالي يجب أن يتوفر ما يلي لحساب هذا الحمل :

١- الشروط المبدئية (درجة حرارة المكان ،الموقع ، درجة الحرارة التصميمية الداخلية...)

٢- حساب معاملات الانتقال الحراري للحواجز (أرضية ،جدران ،سقف) مكونات كل مادة معروفة لدينا

٣- نلجأ إلى المخطط المعماري الموزع وكل قاعة ومهامها ووظيفتها (نوم،استقبال...)وعلى المخطط نضع (رقم الغرفة،درجة حرارتها) وتوضع الأبعاد على المخطط بشكل كامل

وبالتالي تعطى علاقة الحمل الحراري بالتدفئة:

$$Q_{tot} = \sum Q_t + Q_v + Q_o$$

حيث:

١- $\sum Q_t$:الحمل الحراري المتسرب عبر الحواجز إلى الوسط الخارجي.

٢- Q_v :كمية الحرارة اللازمة لتسخين هواء التهوية.

٣- Q_o :حمل إضافي الغاية منه حساب كمية الحرارة مع الاخذ بعين الاعتبار العوامل الخاصة (العامل الجغرافي ، ارتفاع المكان ، عامل السطوح الباردة ،...)

أ - نبدأ الأن بالحمل الحراري المتسرب عبر الحواجز $\sum Q_t$:

طبعاً الحواجز هي باب ، جدران ، سقف ، نوافذ ، أرضية وتعطى بالعلاقة:

$$\sum Q_t = K * A * (t_i - t_o)$$

حيث: A: مساحة السطح للحاجز الموجود (الحاجز يفصل بين وسطين خارجي وداخلي)

K: معامل الانتقال الحراري للحاجز

وهناك طريقتين لإيجاد K:

١- يوجد جدول بالكتاب بالصفحة 187 يعطي قيم المعامل للنوافذ والأبواب والصفحة 188 يعطي معامل الانتقال الحراري للأرضية والأسقف إذا كانت المواصفات الموجودة منطبقة على قيم الجدول نأخذها بعين الاعتبار

٢- إذا كانت المواصفات الموجودة غير منطبقة على قيم الجدول (أي لم نجد k) نقوم بحسابها وذلك من خلال حساب $k = \frac{1}{R}$ حيث R تعطى بالعلاقة :

$$R = R_O + \sum \frac{\delta_i}{\gamma_i} + R_a + R_i$$

شرح هذه العلاقة مر بالمحاضرة ١١

- t_i : درجة الحرارة التصميمية في الوسط الاول تعطى من جدول في الكتاب صفحة 190 .

t_o : درجة الحرارة التصميمية في الوسط الثاني (مو ضروري يكون خارجي).

- ملاحظة :عامل التوصيل الحراري هو فعل الحرارة النوعية واحدته (K cal/m.h) بينما معامل الانتقال الحراري هو الناقلية عبر السماكة واحدته (K cal/m^2) .

عباقرة الهندسة المدنية

- تصحيح : (خطأ بالكتاب بالجدول صفحة 161) معامل التوصيل الحراري يؤخذ بالمتر

ب - الحمل الحراري اللازم لتسخين هواء التهوية:

يعطى بالعلاقة :

$$Q_v = G * c * (t_i - t_o)$$

حيث : C :السعة الحرارية النوعية لوسط التشغيل وقيمتها (0.24 $\frac{K\ cal}{Kgf\ .c^o}$)

G :كمية الهواء الداخل (kgf/h)

$(t_i - t_o)$:فرق الحرارة.

باعتبار $G = \gamma * l$ نعوض بالقانون:

$$Q_v = \gamma * l * c * (t_i - t_o)$$

حيث γ = ١.٣ (kgf/m^3) الوزن النوعي للهواء .

بتعويض الثوابت γ, c تصبح العلاقة :

$$Q_v = 0.31 * l * (t_i - t_o) = 0.31 * n * v * (t_i - t_o)$$

L :كمية الحرارة اللازمة للتهوية وهي تساوي $L = n * v$.

حيث n : عدد مرات تبديل الهواء . و v :حجم المكان .

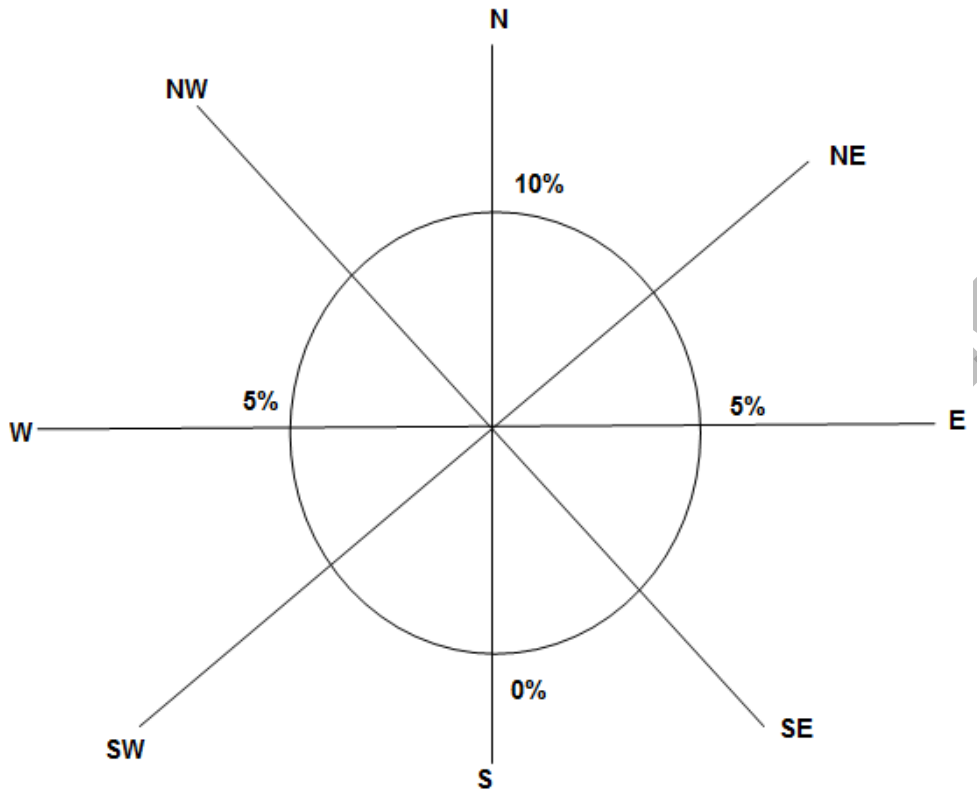
ج - كمية الحرارة التي تأخذ بعين الاعتبار العوامل الخاصة:

Q_o : حد إضافي وهو عبارة عن نسبة مئوية من $\sum Q_t$ وتحسب من العلاقة :

$$Q_o = (z_o + z_1 + z_2 + \acute{z}) * \sum Q_t$$

z_o :عامل يأخذ بعين الاعتبار الاتجاه الجغرافي للمكان وهو يأخذ تأثير الأشعة الشمسية في المكان المدفأ وتؤخذ قيم هذا المعامل من الشكل الموجود صفحة 193

عباقرة الهندسة المدنية



- نلاحظ من الشكل أن الاتجاه الجنوبي معامل الفقد له معدوم
- الاتجاه الشمالي معامل الفقد له أعظمي
- إذا كانت الغرفة على ثلاث جهات نأخذ z_o لكل حاجز حسب الاتجاه

- إذا كانت الغرفة تأخذ جهتين (مثلاً شمالي شرقي) إما نأخذ الوسطي لهما أو (وهو الأفضل) نأخذ المعامل الأعظمي بالشروط القصوى أي $z_o = 10\%$

ملاحظة هامة جداً جداً:

هناك خطأ يرتكبه الطلاب بالامتحان ألا وهو بعد إيجاد قيمة z_o ولتكن مثلاً 9 هذه القيمة تؤخذ كنسبة مئوية عند التعويض نعوضها بقيمة 0.09 (إلا منواجه أرقام خيالية)

العامل $\acute{z}$:

- يأخذ بعين الاعتبار ارتفاع المكان (مكان المبنى) حيث كلما ارتفعنا تزداد سرعة الرياح وشدتها.
- يؤخذ قيمته من الجدول صفحة 195 وهو يأخذ بعين الاعتبار ارتفاع المكان وشدة الريح
- أيضاً هذه تؤخذ بنسبة مئوية

العاملان z_1, z_2 نجمعهما بالعامل Z :حيث :

هذان العاملان يعملان مع بعضهما حيث

z_1 : يأخذ بعين الاعتبار مدة تشغيل وحدة التدفئة (مستمرة ، نصف مستمرة ، متقطعة).

z_2 : عامل السطوح الباردة .

- نحصل على Z مما يسمى معامل الانتقال الحراري للمكان بالكامل وأغلب الكتب ترمز له بالرمز D ويعطى من العلاقة :

$$\sum Q_t = D * A_{tot} * (t_i - t_o)$$

$(t_i - t_o)$: تمثل الفرق الحراري A_{tot} :مساحة كلية للسطوح الباردة

D : معامل الانتقال الحراري للمكان

$$D = \frac{\sum Q_t}{A_{tot} * (t_i - t_o)}$$

بعد حساب قيمة D نقوم بحساب قيمة z من الجدول صفحة 195 (الأول) نأخذ قيمة D المحسوبة ونأخذ مدة التشغيل فيكون مثلاً (0.3 , 0.1)ولنفرض انها متقطعة فتكون قيمة z (30%).

وأخيراً عند حساب الحمل الحراري نضع قيم الموجودة معنا بجدول للقيم النهائية.

عباقرة الهندسة المدنية

Join Us On FACEBOOK
www.facebook.com/groups/civil.geniuses.2011