HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center

٢٣٤٨٢
D. 29 B 29

استعمال الأنواع المختلفة من الحاسب كبديل الاختبارات غير
صبحي العريس
١٩٨٦

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954
13348.1

٦/٢) ثابت الزمن : Thermal Time Constant (t_c , hours)

كما عرفنا ان معامل النفاذية للمادة (α) يعبر عن سرعة انتشار الحرارة من السطح المعرض الى السطح المقابل الغير معرض . ويمكن حساب ثابت الزمن لحائط مفرد بالعلاقة التالية بمعرفة المقاومة الحرارية والتخزين الحرارى .

$$t_c = R C = \left(\frac{L}{k}\right)(L \rho c_p) = (k \rho c_p)\left(\frac{L^2}{k}\right) = L^2/\alpha$$

أما فى حالة الحوائط المركبة والتى تتكون من عدة طبقات متوازية فيجب استعمال العلاقات التالية / ٩ ، ١٠/ :-

$$A = \sum_{1}^{M} R_j$$

$$B = \frac{1.1}{A}\sum_{2}^{M} R_j C'_j + C'_1 \left(R_1 - 0.1 \sum_{1}^{M} R_j \right)$$

$$t_c = A^2 . B$$

حيث أن :

$R=L/k$, $C= L \rho c_p$ and $C' = k \rho c_p$

ويمكن اعتبار ثابت الزمن مكافئ للنفاذية الحرارية للحوائط المركبة .

وهذه العلاقة لا يدخل فيها تأثير معامل انتقال الحرارة الخارجى (h_o) ولذا يمكن استعمال العلاقة التالية والتى تحتوى على مقاومة الهواء الخارجى والتى تقلل من قيمة حساب ثابت الزمن :

$$t_c = R_{so} \sum_{j=1}^{M} C_j + \sum_{j=1}^{M} R_j \sum_{i=j}^{M} C_i - 0.5 \sum_{j=1}^{M} R_j C_j$$

المركز القومى لبحوث الاسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

وفى حالة الحائط المفرد تصبح هذه المعادلة كالاتى :

$$t_c = C_1 (R_{so} + R_1/2)$$

ثابت الزمن خاصية لمكونات الحوائط المركبة ولها وحدات الزمن .

ويؤثر على العلاقة بين السعة الحرارية لدرجات حرارة الاسطح الخارجية المعرضة والداخلية الغير معرضة .

(٧/٢) معامل التناقص الحرارى Thermal Decrement Factor (λ, %)

هو النسبة بين السعة الحرارية لدرجة الحرارة الخارجية (الفرق بين الدرجة العظمى والصغرى) والسعة الحرارية للسطح الداخلى الغير معرض . ولبيان تأثير وضع المادة العازلة للحرارة (بلوبسترين مثلا) فوق او تحت السطح الخرسانى ، نجد ان مكان المادة العازلة له تأثير كبير على هذا المعامل (معامل التناقص الحرارى) فاذا كانت المادة العازلة هى المعرضة فتعطى نقص كبير اى ١٠ ٪ عما لو كانت من الداخل .

$$\lambda = EXP\ (- \sqrt{(PI * t_c / 24)})$$

(٨/٢) التخلف الزمنى : Time lag ($\emptyset$, hours)

الفرق الزمنى للنهايات العظمى لكل من المؤثرات الخارجية والاستجابة الحرارية الداخلية .

$$\emptyset = 0.5 * \sqrt{(t_c * 24/PI)}$$

تزداد قيمة معامل التناقص الحرارى وزمن التأخر بزيادة كل من سمك الحائط ومعامل التخزين الحرارى .

(٩/٢) معاملات التخزين الحرارى Coefficients of Thermal Capacity

($C_k = \sqrt{B/3600}$, $C_1 = C/3600$ .... $W/m^2.^\circ C$)

يمكن حساب المعامل الاول وذلك بحساب الجذر التربيعى لمعامل التخزين المكافئ مقسوما على ٣٦٠٠، حيث ان الساعة تساوى ٣٦٠٠ثانية . والمعامل الاخر هومجموع حاصل ضرب سمك العينة فى الكثافة فى الحرارة النوعية للمادة مقسومة على ٣٦٠٠ وذلك فى حالة المقارنة بين انواع مختلفة ذات اسماك متغيرة .

HBRC
المركز القومى لبحوث الاسكان والبناء
Housing & Building National Research Center

(١٠/٢) معامل الخمد الحراري Coefficient of Thermal Damping (D, %)

ويمكن حساب معامل الخمد الحراري للمنشأ كما يلي :

حيث أن (ΔT_{so}) هو الفرق بين درجة الحرارة العظمى والصغرى للسطح الخارجي المعرض ، (ΔT_{si}) الفرق بين درجة حرارة العظمى والصغرى للسطح الداخلي الغير معرض ، كلما زادت قيمة معامل الخمد الحراري للمنشأ ،كلما تحسن سلوكه الحراري.

وكما هو معروف في مجال بحوث طبيعة المنشآت ان الراحة الحرارية للقاطنين في المنطقة العربية (الحارة الجافة) يجب ان تتراوح درجة حرارة الجو المحيط (Indoor Thermal Enviroumental Temperature) بين ٢١ ، ٢٦ درجة مئوية مع رطوبة نسبية تتراوح بين ٠/٠٢٠ الى ٠/٠٥٠ وذلك بدون تهوية طبيعية مباشرة .

ومن دراسة هذه المعاملات للاختيار انسب مواد البناء من الناحية الحرارية ولتحقيق حد ادنى من العزل الحراري والتي يمكن استعمالها في مجال الاسكان والبناء لتحقيق شروط الراحة الحرارية . يجب ان تتوفر هذه المقننات في مواد البناء المختارة .

- معاملات يجب ان تكون اقل مايمكن :

معامل التوصيل الحراري ، معامل النفاذية الحرارية معامل انتقال الحرارة الكلي ،معاملات التخزين والسعة الحرارية ،معامل التناقص الحراري

- معاملات يجب ان تكون اكبر مايمكن :

ثابت الزمن الحراري ، التخلف الزمني ، المقاومة الكلية للحرارة معامل الخمد الحراري .

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954