

Удосконалення методів розрахунку теплового навантаження на системи опалення і вентиляції з врахуванням впливу теплотехнічних неоднорідностей огорожувальних конструкцій будівель

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі розглянуто загальні методи розрахунку теплового навантаження на системи опалення та вентиляції з урахуванням неоднорідностей огорожувальних конструкцій та наведено приклад розрахунку теплового навантаження для неоднорідних конструкцій.

Ключові слова

Теплове навантаження, теплотехнічна неоднорідність конструкцій.

Abstract

In this paper, the common methods for calculating the thermal load on the heating and ventilation systems, taking into account irregularities walling and an example of calculating the heat load for heterogeneous designs.

Keywords

Thermal load, thermo heterogeneity designs.

Теплотехнічний розрахунок - це розрахунок споживання тепла на опалення та вентиляцію, необхідного для створення комфортних умов проживання в приміщеннях. При теплотехнічному розрахунку враховується зазвичай безліч факторів, які можуть вплинути на втрати тепла. До таких факторів належать конструктивні особливості будівлі, крім них на втрати тепла впливають використовувані матеріали для будівництва та оздоблення будівлі, розташування будівлі відносно сторін світу і переважаючих вітрів, температурні особливості регіону будівництва та інші будівельні рішення, що були застосовані в зведенні будівлі. Вплив теплотехнічних неоднорідностей на теплофізичні властивості сучасних огорожувальних конструкцій є досить істотними [1].

В ході проведення випробувань за визначенням фактичних теплотехнічних параметрів зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель виконують вимірювання величин, які характеризують теплопередачу через стіни, покриття та вікна обстежуваної будівлі: інструментальну реєстрацію температур внутрішнього і зовнішнього повітря, температури поверхонь фрагментів огорожувальних конструкцій, а також величин теплових потоків через фрагменти огорож. Реєстрацію зазначених параметрів здійснюється як правило з інтервалом у п'ять хвилин.

В результаті проведення випробувань визначають середні значення вимірюваних параметрів досліджених фрагментів. Для підвищення точності вимірювань кожен випробовуваний фрагмент розбивається на зони, у центрі яких встановлюються датчики теплового потоку та температури. Крім того, результати випробувань фрагментів конструкцій, розбитих на зони довільним чином, можуть і недооцінити теплозахисні властивості огорож: якщо у вибрані зони теплопровідні включення потраплять більш концентровано.

Щоб підвищити точність натурного визначення наведеного опору теплопередачі, можна запропонувати такий метод експериментального визначення теплозахисних властивостей конструкцій, при якому фрагмент цієї конструкції розбивається на зони відповідно до плоских, лінійних і точкових елементів, що входять до складу вибраного фрагмента. При цьому інтегрування теплового потоку через різні елементи розглянутого фрагмента має враховувати наявність теплопровідних включень пропорційно всій геометричній характеристиці i -того фрагментана площі A_i . В такому випадку, для визначення приведенного опору теплопередачі необхідно визначити склад конструкції, а саме з врахуванням видів плоских, лінійних і точкових теплопровідних елементів у відповідності з [2]. При використанні елементного підходу для поділу випробовуваного фрагмента

конструкції на зони слід врахувати той факт, що деякі точкові елементи, такі як стінові та покрівельні тарілчасті анкери, кронштейни вентиляованих фасадів, можуть бути розподілені за конструкціями або частинами конструкцій рівномірно, що надасть можливість наближено провести їх облік при визначенні коефіцієнта теплопередачі через плоскі елементи конструкції.

У загальному випадку, для лінійних і точкових теплопровідних включень слід провести вимірювання, що дозволяють визначити їх теплотехнічні властивості - питомі потоки теплоти через ці включення. Для плоских елементів, вимірювання традиційні і зводяться до визначення середнього опору теплопередачі конструкцій R_c .

Тепловий потік, що проходить через фрагмент захисної конструкції відповідно до розбивки по зонам, формула 1[3]:

$$q = \frac{\sum_{i=1}^n q_i \cdot S_i}{\sum_{i=1}^n S_i} = \frac{\sum_{i=1}^n [q_1 \cdot S_1 + q_2 \cdot S_2 + q_3 \cdot S_3 + \dots + q_n \cdot S_n]}{\sum_{i=1}^n S_i} \quad (1)$$

де, q_i - тепловий потік i -того фрагменту, Вт,

S_i - площа i -того фрагменту, м².

Тоді, середній опір теплопередачі фрагмента огорожувальної конструкції може бути визначено за формулою 2:

$$R_c = \frac{T_2 - T_1}{q}, \text{ К/Вт} \quad (2)$$

де, T_2 - температура початку ділянки, К;

T_1 - температура кінця ділянки, К;

q - тепловий потік, Вт.

Висновок: Для точного розрахунку тепловитрат будівлі необхідно враховувати усі неоднорідності захисних конструкцій, для чого і використовують даний експериментальний метод визначення теплових потоків через неоднорідності конструкцій, який надає нам більш точні дані для розрахунку систем опалення та вентиляції будівель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Неклюдов О.Ю. Совершенствование методов расчета тепловой нагрузки на системы отопления и вентиляции с учетом влияния теплотехнических неоднородностей оболочки здания, Москва, 2016. – 216 с.
2. ДБН В.2.6-31:2006 ТЕПЛОВА ІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЕЛЬ К. Київ /Мінрегіон України/, 2013. – 54 с.
3. [https://uk.wikipedia.org/wiki/ Термічний опір \[Електронний режим доступу\]](https://uk.wikipedia.org/wiki/Термічний_опір).

Автор доповіді: *Григоренко Тетяна Юрійівна* – студентка, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: babich3353@gmail.com

Науковий керівник: *Коц Іван Васильович* – кандидат технічних наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Україна, м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет, Email: ivkots@i.ua

The report: *Grigorenko Tatiana Yu.* – student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail : babich3353@gmail.com

Supervisor: *Kots Ivan V.* — Ph. D. (Eng.), professor of the department of engineering in construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Email: ivkots@i.ua