

ВПЛИВ ПОВІТРОПРОНИКНЕННЯ ЗОВНІШНЬОЇ СТІНИ НА ЇЇ ОПІР ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ

Теплоізолюючі властивості чим вище, тим нижче повітропроникність теплоізоляційних матеріалів. М'які ізоляційні матеріали добре пропускають повітря, що рух повітря доводиться запобігати шляхом застосування спеціального вітрозахисту. Жорсткі вироби, у свою чергу, мають гарну повітронепроникність і не потребують будь-яких спеціальних заходів. Вони самі можуть застосовуватися як вітрозахист.

Будівельні матеріали в основному є пористими. Розміри і структура пор у різній сировині неоднакова, тому залежно від різниці тисків повітропроникність матеріалів проявиться по-різному.

Конструкції самонесучих зовнішніх стін з легких матеріалів (цегла або газоблок) з зовнішнім утепленням мають значну повітропроникність. Фільтрування холодного зовнішнього повітря в огороження викликає збільшення втрат теплоти і зниження температури в товщі стіни за рахунок того, що частина тепла, що проходить крізь огорожувальну конструкцію, витрачається на нагрівання повітря, що фільтрується. В українській нормативній літературі методика визначення впливу повітропроникності на загальний рівень теплозахисту будинку оновлення не отримала. Але в більш старій літературі цей вплив можна оцінити формулами (1-8).

Коефіцієнт r_2 , враховує вплив повітропроникності на зниження загального рівня теплозахисту огороження визначається за формулою:

$$r_2 = \frac{R_0^B}{R_0} = \frac{Q}{Q + Q^B} \quad (1)$$

де R_0^B – опір теплопередачі огороження з урахуванням зниження його за рахунок перенесення тепла фільтрується через огороження повітрям, $\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$; Q – кількість тепла, перенесене через місця огороження без теплопровідних включень, $\text{Вт} / \text{м}^2$, визначається за формулою:

$$Q = (t_{\text{вн}} - t_{\text{зн}}) \cdot R_0 \quad (2)$$

де $t_{\text{вн}}$, $t_{\text{зн}}$ – розрахункова температура внутрішнього і зовнішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$; Q^B – кількість тепла, перенесене повітрям, що фільтрується, через огороження, $\text{Вт} / \text{м}^2$, визначається за формулою:

$$Q^B = \frac{G \cdot c_p \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{зн}}) \cdot A_k}{3.6} \quad (3)$$

де G – витрата повітря через огороження, $\text{кг} / \text{м}^2 \text{ год}$, що визначається відповідно до [2]; c_p – середня теплоємність повітря при постійному тиску,

що дорівнює 1,005 кДж/кг К; A_k – коефіцієнт, що враховує нерівномірність та вплив зустрічного теплового потоку, рівний 0,6.

Коефіцієнт r_3 , що враховує зниження рівня теплозахисту за рахунок внутрішньої конвекції повітря в тришарових конструкціях, що захищають з вентильованими повітряними прошарками і повітропроникним утеплювачем, визначається за формулою:

$$r_3 = \frac{R_0^K}{R_0} = \frac{Q}{Q^{cl} + Q^K} \quad (4)$$

де R_0^K – опір теплопередачі з урахуванням зниження за рахунок внутрішньої конвекції повітря, м²·К/Вт; Q^K – кількість тепла, Вт/м², яке переноситься при внутрішній конвекції в панелі від однієї поверхні огорожі до іншої:

$$Q^K = \frac{H \cdot c_p \cdot (y_2 - y_1) \cdot k}{3.6 \cdot 8.0 \cdot R_{пов}} \quad (5)$$

де H – висота панелі, м; $R_{пов}$ – опір повітропроникненню утеплювача, м² год Па/кг (приймається за [2]); y_2, y_1 – питома вага повітря, Н/м², відповідно у внутрішньому та зовнішньому повітряних прошарках; t_2, t_1 – середні температури повітря, °С, відповідно у внутрішньому та зовнішньому повітряних прошарках, що визначаються за формулами:

$$t_1 = \frac{t_{вн} - (t_{вн} - t_{зн}) \cdot (R_{вн} + R_0^{вн})}{R_0} \quad (6)$$

$$t_2 = \frac{t_{зн} + (t_{вн} - t_{зн}) \cdot (R_{зн} + R_0^{зн})}{R_0} \quad (7)$$

де $R_0^{зн}, R_0^{вн}$ – термічний опір шарів від внутрішньої та зовнішньої поверхні огорожі до повітряного прошарку, м²·К/Вт; k – коефіцієнт, що враховує особливості дії повітряного прошарку, утвореного вертикально розташованим профільованим листом з висотою складки не менше 10 мм, визначається за формулою:

$$k = \frac{a+1-b}{2l} \quad (8)$$

де a – ширина віддаленої від утеплювача полиці профільованого листа, мм; b – ширина прилеглої до утеплювача полиці профільованого листа, мм; l – крок складки профільованого листа, мм.

Дослідження щодо впливу повітропроникнення на опір теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій, зокрема стін, є дуже актуальними. На стадії проектування потрібно враховувати цей вплив особливо для багатоповерховий будівель зі стінами з легких матеріалів. Наведені дослідження дозволять уникнути теплових відмов при експлуатації будівлі.

Література

1. *Пособие по теплотехническому расчету инвентарных зданий (передвижных контейнерных и сборно-разборных)* – Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/369697/>

2. *ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013 Настанова з розрахункової оцінки повітропроникності огорожувальних конструкцій.* – Київ : Мінрегіон України, 2014. – 10 с.