

$$R_{III} = \sum \frac{\partial}{\lambda_p} = 0,22/2,04 + 0,05/0,045 + 0,05/0,81 + 0,11/0,58 = 1,46 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

Нормативні значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій для житлових будинків, які повинні бути досягнуті після термомодернізації (R_{III} сля), встановлені в таблиці 1 ДБН В.2.6-31:2006.

Крім утеплення огорожувальних конструкцій проектом передбачено модернізацію інженерних систем:

- улаштування індивідуального теплового пункту з погодним регулюванням;
- автоматичне балансування на стояках.

Розрахунок теплотехнічних показників будинку "після термомодернізації". Загальна потреба у тепловій енергії будинком на опалення на опалювальний період $Q_{\text{рік}}$ ($Q_{\text{після}}^p$) розраховується за формулою (4.1):

$$Q_{\text{рік}} = Q_k - (Q_{\text{внш}} + Q_s) + Q_{\text{H,em,ls}} + Q_{\text{H,dis}} + Q_{\text{H,gen,ls}}, \quad (4.1)$$

$Q_{\text{рік}}$ - розрахункове енергоспоживання теплової енергії на опалення будинку протягом опалювального періоду, кВт·год;

Q_k - тепловтрати крізь огорожувальні конструкції та інфільтраційні втрати (через вентиляцію) протягом опалювального періоду, кВт·год;

$Q_{\text{внш}}$ - побутові теплонадходження (від людей, обладнання, приладів тощо) протягом опалювального періоду, кВт·год;

Q_s - теплові надходження через вікна від сонячної радіації протягом опалювального періоду, кВт·год;

$Q_{\text{H,em,ls}}$ - втрати тепла при тепловиділенні/теповіддачі в системі опалення (втрати тепла на приладах опалення та гідравлічному розбалансуванні системи), кВт·год;

$Q_{\text{H,dis}}$ - втрати тепла при транспортуванні тепла по трубопроводам, що розташовані в підвалі та/або на горищі (за межами теплової оболонки будівлі), кВт·год.;

$Q_{\text{H,gen,ls}}$ - втрати на виробництво/генерування та акумулювання тепла у тепловому пункті будинку в залежності від його типу, кВт·год.

4.3 Практичне заняття №3. Розрахунок загальних тепловтрат будинку через огорожувальні конструкції

Загальні тепловтрати будинку через огорожувальну оболонку Q_k , кВт·год визначаються за формулою 4.2:

$$Q_k = X_1 \cdot K_{\text{буд}} \cdot F_{\Sigma} = 0,024 \cdot 1,48 \cdot 3587,5 \cdot 2211 = 302070 \text{ кВт} \cdot \text{год}, \quad (4.2)$$

$X_1 = 0,024$ - розмірний коефіцієнт;

$K_{\text{буд}}$ - загальний коефіцієнт теплопередачі теплоізоляційної оболонки будинку, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$. Для цього розрахунку $K_{\text{буд}}=1,48 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

D_d - кількість градусо-днів, які визначають за формулою 4.3;

$$D_d = (t_B + t_{\text{оп.з}}) \cdot Z_{\text{оп}} = (20 + 0,5) \cdot 175 = 3587,5^\circ\text{С} \cdot \text{днів}, \quad (4.3)$$

t_B - розрахункова температура внутрішнього повітря $t_B = 20^\circ\text{С}$ (згідно з ДБН В.2.6-31:2006 для житлових будинків, таблиця Г.2.);

$t_{\text{оп.з}}$ - середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період. = $+0,5^\circ\text{С}$ (там же, таблиця 2, колонка 22);

$Z_{\text{оп}}$ - тривалість, днів, опалювального періоду, становить 175 днів (згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010, таблиця 3) тривалість опалювального періоду для м. Чернівці (з 19 жовтня по 12 квітня).

$F_\Sigma (\text{м}^2)$ - внутрішня загальна площа огорожувальних конструкцій частини будинку, що опалюється з урахуванням покриття (перекриття) верхнього поверху й перекуття підлоги нижнього опалюваного.

4.4 Практичне заняття №4. Розрахунок загального коефіцієнту теплопередачі будинку

Загальний коефіцієнт теплопередачі будинку $K_{\text{буд}}$, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ визначається за формулою 4.4:

$$K_{\text{буд}} = k_{\Sigma\text{пр}} + k_{\text{інф}} = 0,88 + 0,46 = 1,34 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}), \quad (4.4)$$

$k_{\Sigma\text{пр}}$ - приведений коефіцієнт теплопередачі теплоізоляційної оболонки будинку, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

$k_{\text{інф}}$ - тепловтрати за рахунок інфільтрації та вентиляції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

Приведений коефіцієнт теплопередачі теплоізоляційної оболонки будинку $k_{\Sigma\text{пр}}$, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ визначається за формулою (4.5):

$$k_{\Sigma\text{пр}} = \xi \cdot \frac{\left(\frac{F_{\text{нп}}}{R_{\Sigma\text{пр.нп}}} + \frac{F_{\text{сп}}}{R_{\Sigma\text{пр.сп.в}}} + \frac{F_{\text{д}}}{R_{\Sigma\text{пр.д}}} + \frac{F_{\text{пк}} \cdot n_{\text{пк}}}{R_{\Sigma\text{пр.пк}}} + \frac{F_{\text{ц}} \cdot n_{\text{ц}}}{R_{\Sigma\text{пр.ц}}} + \sum Lk \right)}{F_\Sigma} =$$
$$= 1,13 \cdot \frac{\left(\frac{627}{3,3} + \frac{864}{0,75} + \frac{9}{0,65} + \frac{474}{4,95} + \frac{237}{3,75} + 202,0 \right)}{2211} = 0,88 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}), \quad (4.5)$$