

$X_1 = 0,024$  - 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):

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

$\xi$  - коефіцієнт, що враховує додаткові тепловтрати, пов'язані з орієнтацією огорожень за сторонами світу, наявність кутових приміщень, надходження холодного повітря через входи в будинок; для житлових будинків  $\xi = 1,13$ ;

$F_{\text{шт}}, F_{\text{сп}}, F_{\text{д}}, F_{\text{пк}}, F_{\text{ц}}$  - площа відповідно стін (непрозорих частин), світлопрозорих конструкції (вікон, світлових ліхтарів), зовнішніх дверей і воріт, покриттів (горищного перекриття, цокольного перекриття),  $\text{м}^2$ ;

$R_{\Sigma\text{пр.шт}}, R_{\Sigma\text{пр.сп}}, R_{\Sigma\text{пр.д}}, R_{\Sigma\text{пр.пк}}, R_{\Sigma\text{пр.ц}}$  - приведений опір теплопередачі відповідно стін, світлопрозорих конструкцій (вікон, світлових ліхтарів), зовнішніх дверей і воріт, покриттів (горищного перекриття, цокольного перекриття); підлог по ґрунту - з урахуванням їх поділу на зони зі значенням опору теплопередачі,  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ;

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

$\Sigma Lk = 202,0$  - показник, що враховує сумарний теплообмін крізь лінійні теплопровідні включення в теплоізоляційній оболонці будинку, який розраховано відповідно до рекомендацій ДБН В.2.6-31:2006. Розраховується (приклад наведено нижче в таблиці 4.2) множенням величини лінійного розміру теплопровідного включення ( $L$ ) на лінійний коефіцієнт теплопередачі  $K_{\text{ф}}$ , визначення якого для кожного типу включення приймаються згідно з таблицею И.3 ДБН В.2.6-31:2006.

Таблиця 4.2.

Розрахунок сумарного показника теплообміну крізь лінійні теплопровідні включення в теплоізоляційній оболонці будинку

Лінійні включення	$L$ – лінійний розмір теплопровідного включення за внутрішньою поверхнею, м	$K_{\text{ф}}$	$L \cdot K_{\text{ф}}$
Вузол сполучення плити перекриття із зовнішньою стіною цегли (вузол 8, таблиця И3)	100	0,44	44
Вузол кутового сполучення (вузол 9, таблиця И3)	150	0,31	46,5
Вузол сполучення зовнішньої та внутрішньої стін з цегли (вузол 10, таблиця И3)	50	0,49	24,5
Вузол сполучення верху вікна з цегляною стіною (вузол 12, таблиця И3)	50	1,19	59,5
Вузол сполучення низу вікна з цегляною стіною (вузол 13, таблиця И3)	50	0,55	27,5
Разом			202

#### 4.5 Практичне заняття №5. Визначення інфільтраційного коефіцієнту теплопередачі будинку

Умовний інфільтраційний коефіцієнт теплопередачі будинку, що враховує тепловтрати за рахунок інфільтрації та вентиляції  $K_{inf}$  Вт/(м<sup>2</sup>·К), визначається за формулою 4.6:

$$k_{inf} = \frac{X_2 \cdot c \cdot n_{об} \cdot v_v \cdot V_h \cdot \gamma_3 \cdot \eta}{F_{\Sigma}}, \quad (4.6)$$

$X_2 = 0,278$  - розмірний коефіцієнт;

$c$  - питома теплоємність повітря  $c = 1$  кДж/(кг·К);

$n_{об}$  - кратність повітрообміну будинку за опалювальний період після термомодернізації  $n_{об} = 0,6$  год<sup>-1</sup> за рахунок встановлення герметичних металопластикових вікон. (Для варіанту розрахунку «до термомодернізації» приймається на рівні 1);

$V_v$  - коефіцієнт зниження об'єму повітря будинку, який враховує наявність внутрішніх огорожувальних конструкцій, приймається  $V_v = 0,85$ ;

$F_{\Sigma}$  - це загальна площа огорожувальних конструкцій;

$\gamma_3$  - середня густина повітря, що надходить за рахунок інфільтрації, кг/м<sup>3</sup>, визначається за формулою 4.7:

$$\gamma_3 = \frac{353}{[273 + 0,5(t_B + t_{оп.з})]} = \frac{353}{[273 + 0,5(20 + 0,5)]} = 1,25 \text{ кг/м}^3 \quad (4.7)$$

$t_B$  - розрахункова температура внутрішнього повітря  $t_B = 20$  °С (згідно з ДБН в.2.6-31:2006 для житлових будинків, таблиця Г.2.);

$t_{оп.з}$  - середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період = +0,5 °С (ДСТУ-Н Б В.1.1- 27:2010 таблиця 2, колонка 22);

$\eta$  - коефіцієнт впливу зустрічного теплового потоку в огорожувальних конструкціях (0,7 - для стиків панелей стін, а також багатостулкових вікон; 0,8 - для двостулкових вікон і балконних дверей; 1,0 - для одностулкових вікон і балконних дверей). Приймається за найбільшим значенням. Єдиний для всього будинку і становить  $\eta = 0,8$ .