

ЗМІСТ

3 Оцінка теплостійкості в літній період. Каркасна стіна, переріз по утеплювачу..... 2

						Приклад оцінки теплостійкості влітку		
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата			
							Стадія	Аркуш
Розробив								1
Перевірив								4

1 Вологісні умови експлуатації матеріалів огорожувальної конструкції визначено згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31:2021 . Призначення будівлі - одноквартирний будинок, для якої згідно з т.Б.2 ДБН В.2.6-31:2021 розрахункові значення температури і вологості приміщень $\theta_{int}= 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\phi_{int}= 55\text{ \%}$ відповідно. Вологісний режим приміщень приймаємо згідно з т.Б.1 ДБН В.2.6-31:2021 - нормальний, а також враховуючи, що конструкція зовнішня, то умови експлуатації згідно з т.Б.3 ДБН В.2.6-31:2021 - Б.

2 Коефіцієнти тепловіддачі визначаємо згідно з таблицею Б додатку Б ДСТУ 9191:2022. Для конструкції типу - стіна, розрахункові значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої поверхонь огорожувальних конструкцій прийнято:

$$h_{si} = 8.7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \quad h_{se} = 23 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \quad (1)$$

3 Оцінка теплостійкості в літній період. Каркасна стіна, переріз по утеплювачу.

Оцінку теплостійкості в літній період виконуємо згідно з вимогами ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013.

3.1 Вихідні дані

Параметри клімату району будівництва наведені в таблиці:

Таблиця №1. Розрахункові параметри клімату м. Одеса

Назва параметра	Значення
Середня температура липня, $^{\circ}\text{C}$ (табл. 2 ДСТУ -Н Б В.1.1-27:2010)	22.00
Середня амплітуда добових коливань температури зовнішнього повітря в липні A_{tz} , $^{\circ}\text{C}$ (табл. 2 ДСТУ -Н Б В.1.1-27:2010)	8.00
Максимальне значення сумарної сонячної радіації, що надходить на вертикальну поверхню західної орієнтації в липні I_{max} , Вт/м^2 (табл. 15 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010)	652
Середнє значення сумарної сонячної радіації, що надходить на вертикальну поверхню в липні $I_{сер}$, Вт/м^2 (табл. 15 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010)	160
Мінімальна з середніх швидкостей вітру по румбах за липень, повторюваність яких становить 16% і більше u , м/с (табл. 6 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010)	2.50

Параметри мікроклімату приміщення наведені в таблиці:

Таблиця №2. Розрахункові параметри мікроклімату в приміщенні (Одеса)

Назва параметра	Значення
Температура внутрішнього повітря $t_{вн}$, $^{\circ}\text{C}$ (згідно з таблицею Б.2 ДБН В.2.6-31:2021)	20.00
Вологість внутрішнього повітря $\phi_{вн}$, $\%$ (згідно з таблицею Б.2 ДБН В.2.6-31:2021)	55.00
Вологісний режим приміщення	нормальний

При розрахунках враховується основні шари конструкції, їхні теплофізичні характеристики приймаються згідно з Додатком А ДСТУ 9191:2022 Теплофізичні характеристики матеріалів шарів конструкції наведені в таблиці:

Таблиця №3. Характеристики матеріалів шарів конструкції

№	Назва шару	Товщина, (м)	Густина ρ , кг/м^3	Теплопровідність λ , $\text{Вт/(м}^{\circ}\text{К)}$. Умови експл. А	Коефіцієнт теплотозасвоєння s , $\text{Вт/(м}^2\text{К)}$. Умови експл. А
1	Листи гіпсокартонні $\rho=800\text{ кг/м}^3$	0.0125	800	0.19	3.34
2	Пароізоляційна плівка	0.0002	1600	0.3	8.56
3	Мінеральна вата (базальтове волокно) $\rho=50\text{ кг/м}^3$	0.15	50	0.044	0.37
4	Плити деревностружкові $\rho=600\text{ кг/м}^3$	0.012	600	0.13	3.93
5	Мінеральна вата (базальтове волокно) $\rho=150\text{ кг/м}^3$	0.1	150	0.048	0.67
6	Розчин цементно-піщаний	0.005	1800	0.76	9.6

3.2 Визначення теплових характеристик шарів непрозорої огорожувальної конструкції

Теплові опори теплопередачі шарів непрозорої огорожувальної конструкції розраховуємо з використанням значень λ для умов експлуатації А згідно з формулою (7) ДСТУ-Н Б.2.6-190:2013

3.3 Визначення теплових характеристик шарів непрозорої огорожувальної конструкції

Теплові опори теплопередачі шарів непрозорої огорожувальної конструкції розраховуємо згідно з формулою (7) ДСТУ-Н Б.2.6-190:2013

$$R_1 = \frac{d_1}{\lambda_1} = \frac{0.0125}{0.19} = 0.0658 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \quad (2)$$

де d_1 - товщина шару огорожувальної конструкції, див. п. 1; λ_1 , див. п. 1.

						Арк.
						2
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$R_2 = \frac{d_2}{\lambda_2} = \frac{0.0002}{0.3} = 0.000667 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \quad (3)$$

де d_2 - товщина шару огорожувальної конструкції, див. п. 1; λ_2 , див. п. 1.

$$R_3 = \frac{d_3}{\lambda_3} = \frac{0.15}{0.044} = 3.409 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \quad (4)$$

де d_3 - товщина шару огорожувальної конструкції, див. п. 1; λ_3 , див. п. 1.

$$R_4 = \frac{d_4}{\lambda_4} = \frac{0.012}{0.13} = 0.0923 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \quad (5)$$

де d_4 - товщина шару огорожувальної конструкції, див. п. 1; λ_4 , див. п. 1.

$$R_5 = \frac{d_5}{\lambda_5} = \frac{0.1}{0.048} = 2.083 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \quad (6)$$

де d_5 - товщина шару огорожувальної конструкції, див. п. 1; λ_5 , див. п. 1.

$$R_6 = \frac{d_6}{\lambda_6} = \frac{0.005}{0.76} = 0.00658 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \quad (7)$$

де d_6 - товщина шару огорожувальної конструкції, див. п. 1; λ_6 , див. п. 1.

3.4 Визначення теплових інерцій кожного шару непрозорої огорожувальної конструкції

Теплові інерції шарів непрозорої огорожувальної конструкції розраховуємо згідно з формулами (5) та (6) ДСТУ-Н Б.2.6-190:2013:

$$D_1 = R_1 s_1 = 0.0658 \cdot 3.34 = 0.2197 \quad (8)$$

де R_1 , див. п. 3.3; s_1 , див. п. 1.

$$D_2 = R_2 s_2 = 0.000667 \cdot 8.56 = 0.00571 \quad (9)$$

де R_2 , див. п. 3.3; s_2 , див. п. 1.

$$D_3 = R_3 s_3 = 3.409 \cdot 0.37 = 1.261 \quad (10)$$

де R_3 , див. п. 3.3; s_3 , див. п. 1.

$$D_4 = R_4 s_4 = 0.0923 \cdot 3.93 = 0.3628 \quad (11)$$

де R_4 , див. п. 3.3; s_4 , див. п. 1.

$$D_5 = R_5 s_5 = 2.083 \cdot 0.67 = 1.396 \quad (12)$$

де R_5 , див. п. 3.3; s_5 , див. п. 1.

$$D_6 = R_6 s_6 = 0.00658 \cdot 9.6 = 0.0632 \quad (13)$$

де R_6 , див. п. 3.3; s_6 , див. п. 1.

$$D = D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + D_5 + D_6 = 0.2197 + 0.00571 + 1.261 + 0.3628 + 1.396 + 0.0632 = 3.309 \quad (14)$$

де $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6$ - теплова інерція шару конструкції, див. п. 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4.

3.5 Визначення розрахункової амплітуди коливань зовнішнього повітря згідно з п. 4.3 ДСТУ-Н Б.2.6-190:2013

Коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції в літній період визначаємо згідно з п. 4.4 ДСТУ-Н Б.2.6-190:2013:

$$\alpha_{\text{зл}} = 1.16(5 + 10v^{0.5}) = 1.16 \cdot (5 + 10 \cdot 2.5^{0.5}) = 24.141 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \quad (15)$$

де v - швидкість вітру в літній період, див. п. 1.

Коефіцієнт поглинання сонячної радіації матеріалом зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції прийнято $\chi=0.70$, як для пофарбування силікатне темно-сіре, згідно з табл. Б.1 ДСТУ-Н Б.2.6-190:2013.

Розрахункова амплітуда коливань температури зовнішнього повітря в липні визначаємо згідно з ф. (2) ДСТУ-Н Б.2.6-190:2013:

$$A_{\text{тзроз}} = A_{\text{тз}} + \frac{\chi(I_{\text{max}} - I_{\text{сер}})}{\alpha_{\text{зл}}} = 8 + \frac{0.7 \cdot (652 - 160)}{24.141} = 22.266 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (16)$$

де $A_{\text{тз}}$ - амплітуда коливань температури зовнішнього повітря, див. п. 1; χ - коефіцієнт поглинання сонячної радіації матеріалом, див. п. 1; I_{max} - максимальна сумарна сонячна радіація, див. п. 1; $I_{\text{сер}}$ - середня сумарна сонячна радіація, див. п. 1; $\alpha_{\text{зл}}$ - коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні в літній період, див. п. 3.5.

3.6 Визначення показника теплосасвоєння згідно з п. 4.13 ДСТУ-Н Б.2.6-190:2013:

$$Y_1 = \frac{(R_1 s_1^2 + h_{\text{si}})}{(1 + R_1 h_{\text{si}})} = \frac{(0.0658 \cdot 3.34^2 + 8.7)}{(1 + 0.0658 \cdot 8.7)} = 6 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \quad (17)$$

де R_1, s_1 - те саме, що у формулі (8); h_{si} , див. п. 1.

$$Y_2 = \frac{(R_2 s_2^2 + Y_1)}{(1 + R_2 Y_1)} = \frac{(0.000667 \cdot 8.56^2 + 6)}{(1 + 0.000667 \cdot 6)} = 6.025 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \quad (18)$$

						Арк.
						3
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де R_2, s_2 - те саме, що у формулі (9); Y_1 - показник теплосасвоєння поверхнею шару конструкції, див. п. 3.6.

$$Y_3 = s_3 = 0.37 = 0.37 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \quad (19)$$

де s_3 - те саме, що у формулі (10).

$$Y_4 = \frac{(R_4 s_4^2 + Y_3)}{(1 + R_4 Y_3)} = \frac{(0.0923 \cdot 3.93^2 + 0.37)}{(1 + 0.0923 \cdot 0.37)} = 1.736 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \quad (20)$$

де R_4, s_4 - те саме, що у формулі (11); Y_3 - показник теплосасвоєння поверхнею шару конструкції, див. п. 3.6.

$$Y_5 = s_5 = 0.67 = 0.67 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \quad (21)$$

де s_5 - те саме, що у формулі (12).

$$Y_6 = \frac{(R_6 s_6^2 + Y_5)}{(1 + R_6 Y_5)} = \frac{(0.00658 \cdot 9.6^2 + 0.67)}{(1 + 0.00658 \cdot 0.67)} = 1.271 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \quad (22)$$

де R_6, s_6 - те саме, що у формулі (13); Y_5 - показник теплосасвоєння поверхнею шару конструкції, див. п. 3.6.

3.7 Визначення величини затування розрахункової амплітуди коливань температури зовнішнього повітря в огорожувальній конструкції.

Величина затування розрахункової амплітуди коливань температури зовнішнього повітря в огорожувальній конструкції визначається згідно з ф. (3) ДСТУ-Н Б.2.6-190:2013:

$$\begin{aligned} \nu &= 0.9 e^{\frac{D}{2^{0.5}}} \frac{(s_1 + h_{si})(s_2 + Y_1)(s_3 + Y_2)(s_4 + Y_3)(s_5 + Y_4)(s_6 + Y_5)(\alpha_{3л} + Y_6)}{(s_1 + Y_1)(s_2 + Y_2)(s_3 + Y_3)(s_4 + Y_4)(s_5 + Y_5)(s_6 + Y_6)\alpha_{3л}} \\ &= 0.9 \cdot 2.71828^{\frac{3.309}{2^{0.5}}} \\ &\cdot \frac{(3.34 + 8.7) \cdot (8.56 + 6) \cdot (0.37 + 6.025) \cdot (3.93 + 0.37) \cdot (0.67 + 1.736) \cdot (9.6 + 0.67) \cdot (24.141 + 1.271)}{(3.34 + 6)(8.56 + 6.025)(0.37 + 0.37)(3.93 + 1.736)(0.67 + 0.67)(9.6 + 1.271) \cdot 24.141} \\ &= 140.741 \end{aligned} \quad (23)$$

де e , див. п. 1; D , див. п. 3.4; s_1 - те саме, що у формулі (8); h_{si} - те саме, що у формулі (17); Y_1 - те саме, що у формулі (18); s_2 - те саме, що у формулі (9); Y_2, Y_4, Y_6 - показник теплосасвоєння поверхнею шару конструкції, див. п. 3.6, 3.6, 3.6; s_3 - те саме, що у формулі (10); Y_3 - те саме, що у формулі (20); s_4 - те саме, що у формулі (11); s_5 - те саме, що у формулі (12); Y_5 - те саме, що у формулі (22); s_6 - те саме, що у формулі (13); $\alpha_{3л}$ - те саме, що у формулі (16).

3.8 Визначення амплітуди коливань температури внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій
Амплітуда коливань температури внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій визначається згідно з ф. (1) ДСТУ-Н Б.2.6-190:2013:

$$A_{\theta, si} = \frac{A_{tзроз}}{\nu} = \frac{22.266}{140.741} = 0.1582 ^\circ\text{C} \quad (24)$$

де $A_{tзроз}$ - розрахункова амплітуда коливань температури зовнішнього повітря, див. п. 3.5; ν , див. п. 3.7.

3.9 Оскільки:

$$A_{\theta, si} = 0.16 ^\circ\text{C} < 1.5 ^\circ\text{C}$$

то умова (7) ДБН В.2.6-31:2021 - виконується.

						Арк. 4
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	