

ЗМІСТ

1 Розрахунок масової повітропроникності огорожувальної конструкції. Цегляна стіна з мінеральною ватою.....	2
--	---

						Приклад розрахунку повітропроникності			
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата				
							Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив								1	4
Перевірив									

1 Розрахунок масової повітропроникності огорожувальної конструкції. Цегляна стіна з мінеральною ватою.

Розрахунок масової повітропроникності виконуємо згідно з вимогами ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013.

1.1 Вихідні дані

$$H = 10\text{ м } h_i = 3\text{ м} \quad (1)$$

1.2 Визначаємо питому вагу зовнішнього повітря γ_z згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, формула (4).

$$\gamma_z = \frac{3463}{(273 + t_z)} = \frac{3463}{(273 + -22)} = 13.797 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3} \quad (2)$$

де t_z - температура зовнішнього повітря, див. п. 1.

1.3 Визначаємо питому вагу внутрішнього повітря γ_v згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, формула (5).

$$\gamma_v = \frac{3463}{(273 + t_v)} = \frac{3463}{(273 + 20)} = 11.819 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3} \quad (3)$$

де t_v - температура внутрішнього повітря, див. п. 1.

1.4 Коефіцієнт β_v приймаємо згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, таблиця 2, як для місцевості типу Б при висоті будівлі $H=10.00$ м. Тип місцевості Б прийнято для міських територій, лісових масивів та інших місцевостей, рівномірно вкритих перешкодами заввишки понад 10 м.

$$\beta_v = 0.65 \quad (4)$$

1.5 Максимальну із середніх швидкостей вітру v приймаємо згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, до формули (3), за даними таблиці 6 ДСТУ-Н Б В.1.1-27. Для м. Київ повторюваність 16 % і більше мають напрями: північ, захід, північний захід. Найбільша середня швидкість серед цих напрямів відповідає напрямку/напрямам північ і становить 2.70 м/с.

$$v = 2.7 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad (5)$$

1.6 Розрахункову різницю тисків повітря на зовнішній та внутрішній поверхнях огорожувальної конструкції визначаємо згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, формула (3).

$$\begin{aligned} \Delta p &= (H - h_i)(\gamma_z - \gamma_v) + 0.03\gamma_z v^2 \beta_v \\ &= (10 - 3) \cdot (13.797 - 11.819) + 0.03 \cdot 13.797 \cdot 2.7^2 \cdot 0.65 \\ &= 15.805 \text{ Па} \end{aligned} \quad (6)$$

де H - висота будівлі для розрахунку повітропроникності, див. п. 1; h_i - висота верхньої межі елемента огорожувальної конструкції, див. п. 1; γ_z - питома вага зовнішнього повітря, див. п. 1.2; γ_v - питома вага внутрішнього повітря, див. п. 1.3; v , див. п. 1; β_v - коефіцієнт вітрового тиску для огорожувальної конструкції, див. п. 1.

1.7 Визначимо характеристики кожного шару конструкції

1.7.1 Для шару 1 "Розчин складний (пісок, вапно, цемент)" значення базової різниці тисків Δp_{0_1} , повітропроникності при базовій різниці тисків $G_{_1_}\Delta p_0$ та показника степеня $n_{_1}$ приймаємо згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, таблиця 3, як для матеріалу "Штукатурка вапняна по кам'яному або цегляному муруванню" при товщині шару 0.02 м.

$$\Delta p_{0_1} = 10\text{Па } G_{_1_}\Delta p_0 = 0.07 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} n_{_1} = 0.8 \quad (7)$$

1.7.2 Повітропроникність шару 1 перераховуємо до розрахункової різниці тисків Δp згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, формула (2).

$$G_{_1_}\Delta p = G_{_1_}\Delta p_0 \frac{\Delta p}{\Delta p_{0_1}} = 0.07 \cdot \frac{15.805^{0.8}}{10} = 0.101 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} \quad (8)$$

де $G_{_1_}\Delta p_0$ - повітропроникність шару за базової різниці тисків, див. п. 1; Δp - розрахункова різниця тисків на поверхнях огорожувальної конструкції, див. п. 1.6; Δp_{0_1} - базова різниця тисків для визначення повітропроникності шару, див. п. 1; $n_{_1}$ - показник степеня в законі повітропроникності шару, див. п. 1.

1.7.3 Для шару 2 "Кладка з цегли керамічної повнотілої звичайної на цементно-піщаному розчині $\rho=1800$ кг/м³" значення базової різниці тисків Δp_{0_2} , повітропроникності при базовій різниці тисків $G_{_2_}\Delta p_0$ та показника степеня $n_{_2}$ приймаємо згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, таблиця 3, як для матеріалу "Цегляне мурування із повнотілої цегли на цементно-піщаному розчині товщиною в одну цеглину та більше" при товщині шару 0.38 м.

$$\Delta p_{0_2} = 10\text{Па } G_{_2_}\Delta p_0 = 0.56 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} n_{_2} = 0.8 \quad (9)$$

1.7.4 Повітропроникність шару 2 перераховуємо до розрахункової різниці тисків Δp згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, формула (2).

$$G_{_2_}\Delta p = G_{_2_}\Delta p_0 \frac{\Delta p}{\Delta p_{0_2}} = 0.56 \cdot \frac{15.805^{0.8}}{10} = 0.808 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} \quad (10)$$

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

де $G_{2\Delta p0}$ - повітропроникність шару за базової різниці тисків, див. п. 1; Δp - те саме, що у формулі (8); Δp_{02} - базова різниця тисків для визначення повітропроникності шару, див. п. 1; n_2 - показник степеня в законі повітропроникності шару, див. п. 1.

1.7.5 Для шару 3 "Розчин цементно-піщаний" значення базової різниці тисків Δp_{0_3} , повітропроникності при базовій різниці тисків $G_{_3_}\Delta p_0$ та показника степеня n_3 приймаємо згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, таблиця 3, як для матеріалу "Штукатурка на цементно-піщаному розчині по кам'яному або цегляному муруванню" при товщині шару 0.01 м.

$$\Delta p_{03} = 10 \text{ Па} \quad G_{3\Delta p_0} = 0.027 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} \quad n_3 = 0.8 \quad (11)$$

1.7.6 Повітропроникність шару 3 перераховуємо до розрахункової різниці тисків Δp згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, формула (2).

$$G_{3\Delta p} = G_{3\Delta p_0} \frac{\Delta p^{n_3}}{\Delta p_{03}^{n_3}} = 0.027 \cdot \frac{15.805^{0.8}}{10} = 0.03894 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} \quad (12)$$

де $G_{3\Delta p0}$ - повітропроникність шару за базової різниці тисків, див. п. 1; Δp - те саме, що у формулі (8); Δp_{03} - базова різниця тисків для визначення повітропроникності шару, див. п. 1; n_3 - показник степеня в законі повітропроникності шару, див. п. 1.

1.7.7 Для шару 4 "Мінеральна вата (базальтове волокно) $\rho=150 \text{ кг/м}^3$ " значення базової різниці тисків Δp_{0_4} , повітропроникності при базовій різниці тисків $G_{_4_}\Delta p_0$ та показника степеня n_4 приймаємо згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, таблиця 3, як для матеріалу "Плити мінераловатні жорсткі" при товщині шару 0.18 м.

$$\Delta p_{04} = 10 \text{ Па} \quad G_{4\Delta p_0} = 5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} \quad n_4 = 1.5 \quad (13)$$

1.7.8 Повітропроникність шару 4 перераховуємо до розрахункової різниці тисків Δp згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, формула (2).

$$G_{4\Delta p} = G_{4\Delta p_0} \frac{\Delta p^{n_4}}{\Delta p_{04}^{n_4}} = 5 \cdot \frac{15.805^{1.5}}{10} = 9.935 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} \quad (14)$$

де $G_{4\Delta p0}$ - повітропроникність шару за базової різниці тисків, див. п. 1; Δp - те саме, що у формулі (8); Δp_{04} - базова різниця тисків для визначення повітропроникності шару, див. п. 1; n_4 - показник степеня в законі повітропроникності шару, див. п. 1.

1.7.9 Для шару 5 "Розчин цементно-піщаний" значення базової різниці тисків Δp_{0_5} , повітропроникності при базовій різниці тисків $G_{_5_}\Delta p_0$ та показника степеня n_5 приймаємо згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, таблиця 3, як для матеріалу "Штукатурка на цементно-піщаному розчині по кам'яному або цегляному муруванню" при товщині шару 0.01 м.

$$\Delta p_{05} = 10 \text{ Па} \quad G_{5\Delta p_0} = 0.027 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} \quad n_5 = 0.8 \quad (15)$$

1.7.10 Повітропроникність шару 5 перераховуємо до розрахункової різниці тисків Δp згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 5.1, формула (2).

$$G_{5\Delta p} = G_{5\Delta p_0} \frac{\Delta p^{n_5}}{\Delta p_{05}^{n_5}} = 0.027 \cdot \frac{15.805^{0.8}}{10} = 0.03894 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} \quad (16)$$

де $G_{5\Delta p0}$ - повітропроникність шару за базової різниці тисків, див. п. 1; Δp - те саме, що у формулі (8); Δp_{05} - базова різниця тисків для визначення повітропроникності шару, див. п. 1; n_5 - показник степеня в законі повітропроникності шару, див. п. 1.

1.8 Оскільки конструкція має два або більше увімкнених у розрахунку шарів, її розглядаємо як багат шарову огорожувальну конструкцію з послідовним розміщенням шарів згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 4, рисунок 1Б. Повітропроникність такої конструкції визначаємо згідно з п. 5.2, формула (6).

$$\begin{aligned} G_k &= \left(\frac{1}{G_{1\Delta p}} + \frac{1}{G_{2\Delta p}} + \frac{1}{G_{3\Delta p}} + \frac{1}{G_{4\Delta p}} + \frac{1}{G_{5\Delta p}} \right)^{(-1)} \\ &= \left(\frac{1}{0.101} + \frac{1}{0.808} + \frac{1}{0.03894} + \frac{1}{9.935} + \frac{1}{0.03894} \right)^{(-1)} \\ &= 0.01597 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} \end{aligned} \quad (17)$$

де $G_{1\Delta p}$, $G_{2\Delta p}$, $G_{3\Delta p}$, $G_{4\Delta p}$, $G_{5\Delta p}$ - повітропроникність шару за розрахункової різниці тисків, див. п. 1.7.2, 1.7.4, 1.7.6, 1.7.8, 1.7.10.

1.9 Допустиму повітропроникність G_n приймаємо згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 4, таблиця 1, як для непрозорої огорожувальної конструкції та будівлі типу - одноквартирний будинок.

$$G_n = 0.4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} \quad (18)$$

1.10 Перевірку повітропроникності огорожувальної конструкції виконуємо згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 4, формула (1).

$$G_k = 0.02 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} < G_n = 0.4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}}$$

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

1.11 Умова повітропроникності огорожувальної конструкції згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013, п. 4, формула (1) - виконується.

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