

Тема 8. Розрахунок теплостійкості огорожувальних конструкцій і приміщень

При оцінці теплотехнічних якостей зовнішніх огорожень важлива ще одна характеристика – їх здатність зберігати у припустимих границях сталість температури на поверхні, зверненої у приміщення, при періодичних змінах температури зовнішнього повітря чи нерівномірній подачі тепла від опалювальних приладів. Ця характеристика має назву *теплостійкість*.

Для житлових та громадських будинків, навчальних та лікувальних установ обов'язкове виконання умов:

– теплостійкості в літній період року зовнішніх огорожувальних конструкцій:

$$A_{\tau_b} \leq 2,5; \quad (11.25)$$

– теплостійкості в зимовий період року приміщень:
за наявності центрального опалення:

$$A_{t_b} \leq 1,5; \quad (11.26)$$

за наявності теплоаккумуляційного опалення:

$$A_{t_b} \leq 2,5. \quad (11.27)$$

У формулах (11.25)-(11.27):

A_{τ_a} – амплітуда коливань температури внутрішньої поверхні непрозорих огорожувальних конструкцій, °С;

A_{t_b} – амплітуда коливань температури внутрішнього повітря, °С.

За наявності в будинку центрального опалення з автоматичним регулюванням температури внутрішнього повітря теплостійкість приміщень в холодний період року не нормується. У літній час тепловий вплив зовнішнього середовища на огорожувальні конструкції будинків і споруд, що складається з двох основних факторів: впливу температури зовнішнього повітря та впливу сонячної радіації, може мати велику добову амплітуду (особливо у жаркому сухому кліматі). Це може привести до досить значного періодичного підвищення температури внутрішніх поверхонь огорожень з подальшою віддачею тепла всередину будинку та перегрівом його приміщень. З віддаленням від зовнішньої поверхні усередину огороження амплітуда коливань температури зменшується (рис. 11.15). Найбільш різко вона зменшується у шарі, що безпосередньо стикається з зовнішнім повітрям. Площина, де амплітуда коливань температури зменшується вдвічі по відношенню до амплітуди коливань температури зовнішньої поверхні огороження, визначає товщину *шару різких коливань*. Цей шар має велике значення при проектуванні теплостійких огорожень.

Ціль розрахунку огорожувальних конструкцій на теплостійкість в літній період – надання їм необхідних теплозахисних якостей, що гарантують підтримання у приміщенні практично сталої комфортної температури повітря при періодичній зміні параметрів зовнішнього середовища.

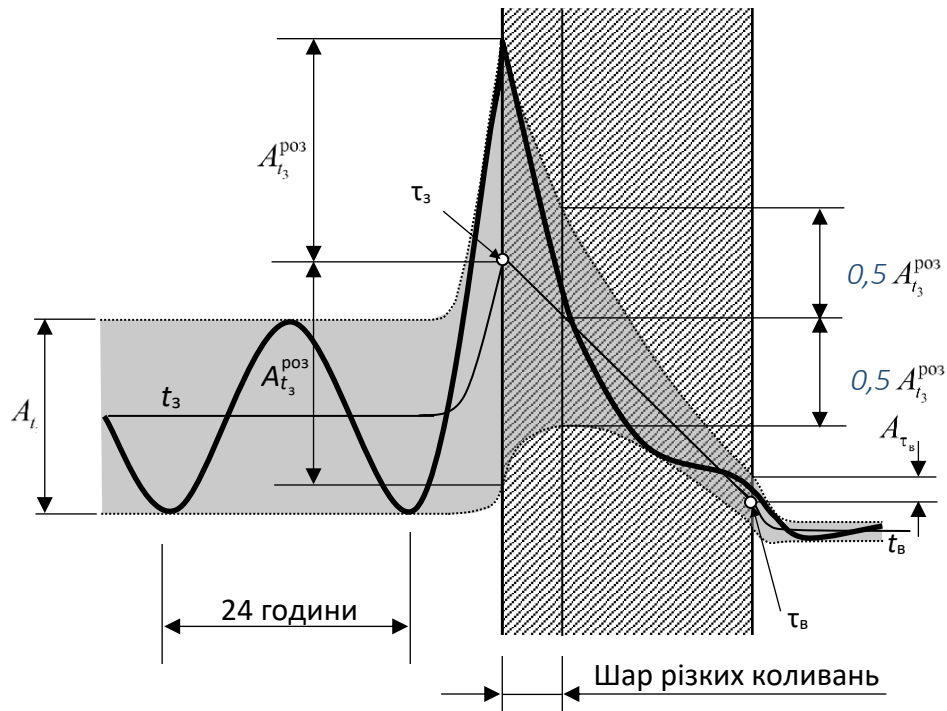


Рис. 11.15. Затухання температурних коливань у зовнішній огорожувальній конструкції у літній період

Більш інтенсивне затухання температурних коливань на внутрішній поверхні огорожувальній конструкції забезпечується завдяки:

- а) підвищенню її опору теплопередачі;
- б) підвищенню її теплової інерції;
- в) розташуванню в багатошаровій огорожувальній конструкції більш масивних матеріалів ближче до її внутрішньої поверхні;
- г) застосуванню вентилятованих зовнішнім повітрям та замкнених повітряних прошарків.

Додаткові заходи, що зменшують коливання температури внутрішньої поверхні огороження, пов'язані з захистом будинків від теплового впливу сонячної радіації. Ці заходи наступні:

- а) зниження коефіцієнта поглинання сонячної радіації зовнішніх поверхонь огорожувальних конструкцій завдяки пофарбуванню їх у ясні тони;
- б) екранування зовнішніх огорожень від сонячної радіації застосуванням сонцезахисних пристроїв, зелених насаджень тощо.

При комплексному вирішенні питання захисту приміщень від спеки треба керуватися наступними рекомендаціями:

1. Наявність в огорожувальній конструкції вентиляваного повітряного прошарку суттєво збільшує її теплостійкість. При цьому шари конструкції, що розташовані між повітряним прошарком та її зовнішньою поверхнею, повинні мати мінімально можливу товщину. Найбільш раціонально виконувати ці шари конструкції з тонких листових матеріалів (металевих, азбестоцементних листів і т. ін.). Оптимальна

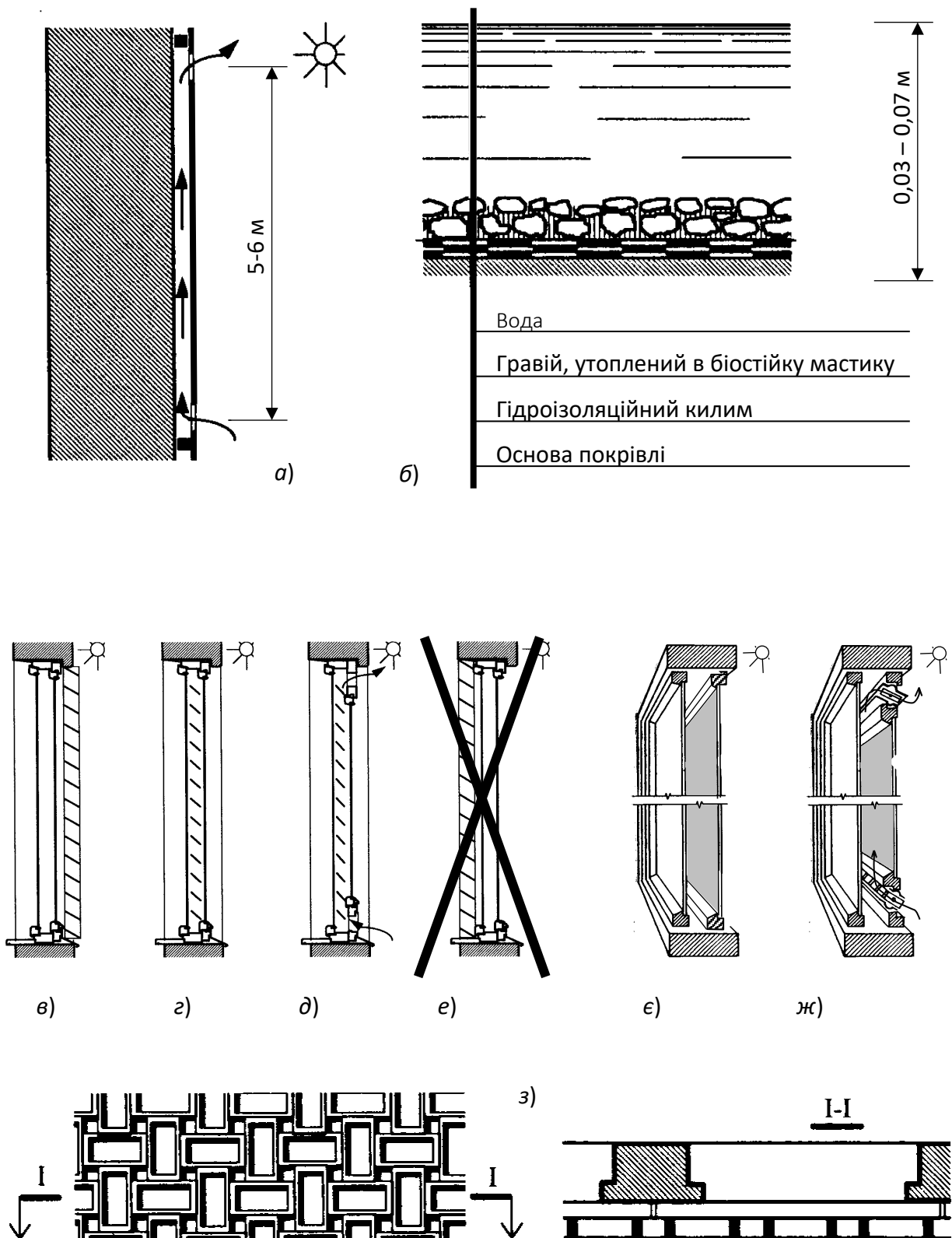


Рис. 11.16. Конструктивні заходи збільшення теплостійкості огороджуючих конструкцій

а – зовнішня стіна з вентиляльованим повітряним прошарком; б - дах –ванна; в – зовнішній сонцезахисний пристрій; г – міжкляний невентильований сонцезахисний пристрій; д – міжкляний вентиляльований сонцезахисний пристрій; е – внутрішній сонцезахисний пристрій; є – сонцезахисне скління при невентильованому міжкляному просторі; ж – сонцезахисне скління при вентиляльованому міжкляному просторі

товщина вентиляваного повітряного прошарку в зовнішніх стінах знаходиться в межах 0,05-0,1 м, а оптимальна висота – 5-6 м (рис. 11.16, а). Рекомендації по проектуванню вентиляваних покриттів викладено нижче.

2. Рулонні покрівлі бажано покривати дрібним гравієм ясних тонів шаром товщиною не менше 10 мм.
3. Ефективним заходом підвищення теплостійкості покриттів є улаштування дахів-ванн (рис. 11.16, б). Теплонадходження від сонячної радіації через такі покриття зменшується на 65-80%, в порівнянні з сухими покриттями аналогічної конструкції.
4. У районах з середньомісячною температурою липня 21°C та вище для вікон та ліхтарів будинків, в яких необхідно додержуватися оптимальних норм температури та відносної вологості повітря, треба використовувати сонцезахисні пристрої та сонцезахисне скління. Сонцезахисні пристрої слід розташовувати з зовнішнього боку світлопрорізу (рис. 11.16, в), чи у міжскляному просторі (рис. 11.16, г-д). При цьому для вилучення надлишкового тепла міжскляній простір бажано вентилювати. Внутрішні сонцезахисні пристрої (рис. 11.16, е) неефективні для захисту від перегріву внаслідок відомого з фізики “парникового ефекту”. Сонцезахисні стекла також необхідно розташовувати у вікнах з зовнішнього боку (рис. 11.16, е-ж), та, при можливості, забезпечувати вентиляцію міжскляного простору.
5. Для приміщень з природним режимом експлуатації (без застосування установок кондиціонування) збільшення товщини теплоізоляції зовнішніх огорожень з метою захисту від перегріву викликає у випадку недостатньо ефективного сонцезахисту світлових прорізів навпаки підвищення температури внутрішнього повітря.
6. Значну ефективність по зниженню впливу сонячної радіації на перегрів приміщень має безперервний сонцезахист усієї зовнішньої площини стіни, який робиться на відносні від основної конструкції стіни (рис. 11.16, з).
7. Для приміщень, що експлуатуються лише у нічний час, не рекомендується збільшувати товщину теплоізоляції зовнішніх огорожуючих конструкцій в порівнянні з той, що необхідна за зимовими умовами.

При проектуванні та улаштуванні вентиляваної покрівлі необхідно виконувати наступне:

1. Висота повітряного прошарку повинна бути не менше 15 см. Ще краще, щоб вона досягла 30-60 см. Максимальна довжина прошарку повинна бути не більше 24 м. Якщо покрівля робиться з керамзитобетонних плит з каналами-продухами, що розташовані у підпокрівельній зоні, то розгорнута поверхня каналів повинна приблизно дорівнювати площі покрівлі;
2. Щоб забезпечити хоч невелике теплове тягнення, похил покрівлі повинен бути не менше 6%;

3. На обох протилежних боках покрівлі повинні бути отвори для повітря з робочим перерізом площею, що $\geq 1/500$ площі поверхні покрівлі. Зв'язок між внутрішнім повітрям та прошарком неприпустимий;
4. В усіх випадках, коли достатня вентиляція не може бути гарантована, краще використовувати невентильовану покрівлю;
5. Шари теплоізоляції на нижньому боці несучої оболонки покрівлі розташовувати не слід.

Оцінювання виконання теплостійкості в зимовий період здійснюється за результатами розрахунків амплітуди коливань температури повітря в приміщенні, A_{t_e} , °C.

Сказати про теплоакумулюючі підлоги.

Національний стандарт України. Конструкції будинків і споруд. Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплосвоєння огорожувальних конструкцій ДСТУ-Н В.2.6-190:2013