

# ЗМІНА ТЕМПЕРАТУР ПОВІТРЯ ТА СТІН У БУДИНКАХ З ГАЗОБЕТОНУ ТА ЦЕГЛИ ПІСЛЯ ВІДКЛЮЧЕННЯ ОПАЛЕННЯ НА 48 ГОДИН ПРИ ЗОВНІШНІЙ ТЕМПЕРАТУРІ -15°C

## 1. Пояснення сценарію роботи

Після відключення опалення на 48 годин будинки охолоджуються до різних температур внаслідок різної теплової інерції огорожувальних конструкцій. Після повторного включення опалення система працює у два етапи:

- етап інтенсивного нагріву — автоматика дозволяє підвищену потужність для швидкого відновлення температури повітря;
- етап модуляції потужності — у міру наближення температури до заданої ( $\approx 21,8\text{--}22,0$  °C) потужність зменшується, що запобігає перегріву повітря.

Після досягнення заданої температури 22°C система переходить у режим підтримання температури повітря.

## 2. Загальні вхідні умови

- Тип будинків: одноповерхові житлові
- Площа кожного будинку: 150 м<sup>2</sup>
- Розрахункова внутрішня температура: +22 °C
- Зовнішня температура: -15 °C
- Тривалість відключення опалення: 48 годин
- Режим після включення: автоматичне керування потужністю

## 3. Система опалення

- Тип теплогенератора: електрокотел номінальною потужністю 15 кВт з автоматикою
- Радіатори опалення з температурою теплоносія 60-70°C

## 4. Будинок з меншою тепловою масою (з газобетону)

- Зовнішні стіни: газобетон 300 мм + ППС 100 мм
- Внутрішні стіни: газобетон 250 мм
- Переkritтя: бетон + мінеральна вата 300 мм
- Підлога: утеплення ППС 150 мм
- Вікна:  $R \approx 1,0$  м<sup>2</sup>·K/Вт, коефіцієнт скління фасаду 0,12
- Особливість: менша тепла інерція, швидший прогрів повітря

## 5. Будинок з більшою тепловою масою (з цегли)

- Зовнішні стіни: цегла 250 мм + ППС 150 мм
- Внутрішні стіни: цегла 250 мм
- Переkritтя: бетон + мінеральна вата 300 мм
- Підлога: утеплення ППС 150 мм
- Вікна:  $R \approx 1,0$  м<sup>2</sup>·K/Вт, коефіцієнт скління фасаду 0,12
- Особливість: більша тепла інерція, повільніший прогрів повітря

## 6. Температурні показники при виключенні опалення через 48 годин

Будинок	Повітря	Стіни
Газобетон + утеплення	≈ +11,5 °С	≈ +15 °С
Цегла + утеплення	≈ +14,5 °С	≈ +16,7 °С

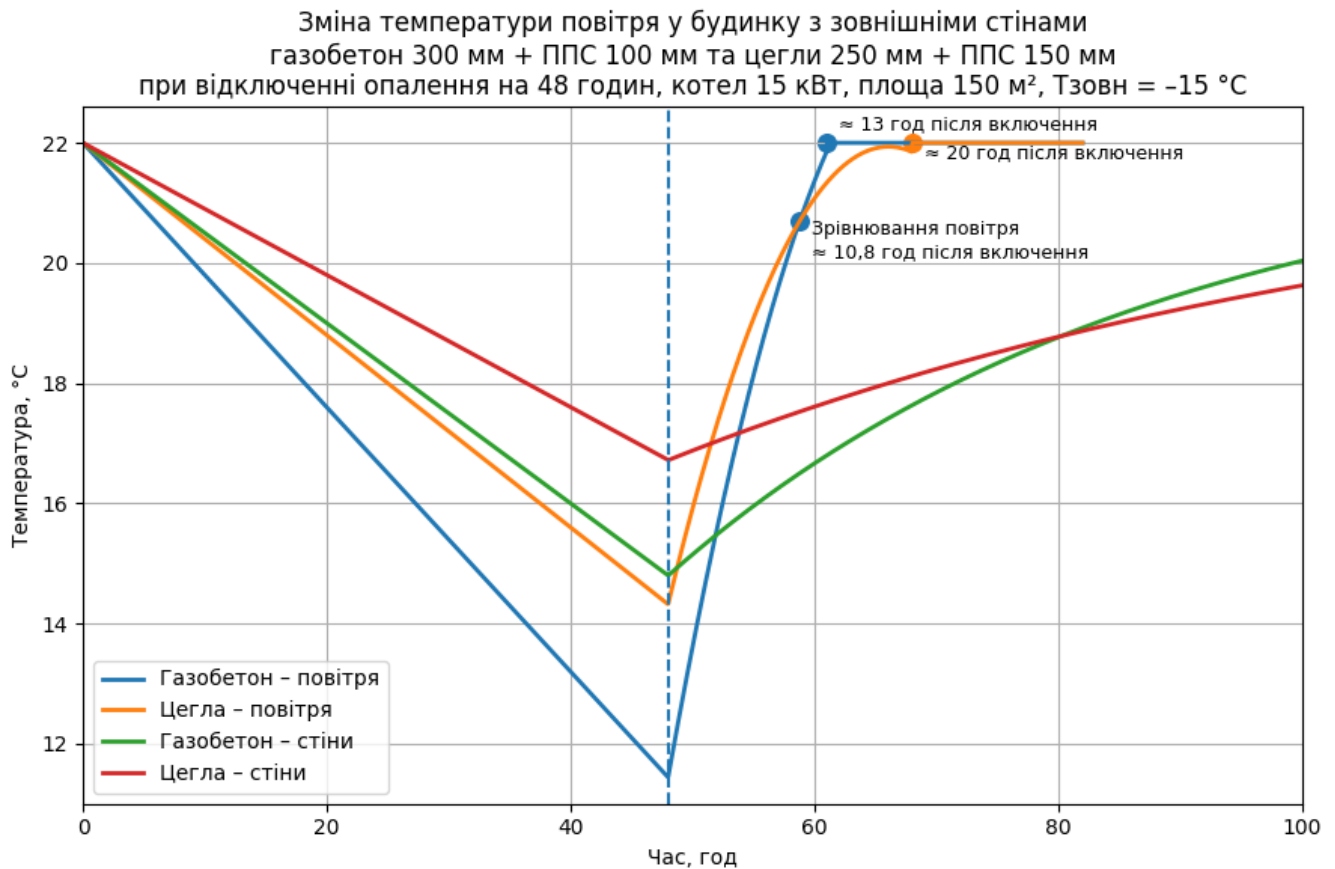
## 7. Характерні часові показники при включенні опалення

- Зрівнювання температур повітря в обох будинках: ≈10,8 год після включення
- Вихід повітря на ~21,8–21,9 °С (газобетон, менша теплова маса): ≈12–14 год
- Вихід повітря на ~21,8–21,9 °С (цегла, більша теплова маса): ≈18–22 год

## 8. Підсумкова таблиця тривалості дискомфорту у будинках

Будинок	T < 22°C (задана)	T < 20°C (мін. комфорт)	T < 18°C (дискомфорт)
Газобетон + утеплення	≈ 61 год	≈ 49,5 год	≈ 41 год
Цегла + утеплення	≈ 68 год	≈ 50 год	≈ 36 год

## 9. Графіки зміни температур повітря та стін в обох будинках після відключення та включення опалення



**ВИСНОВОК:** газобетонний будинок після виключення опалення на 48 годин більше охолоджується (на  $\sim 3^{\circ}\text{C}$ ), але швидше (на  $\sim 7$  год) після включення опалення виходить на задану температуру повітря  $+22^{\circ}\text{C}$  у порівнянні з цегляним будинком. Тривалість температур повітря нижче мінімально комфортної  $+20^{\circ}\text{C}$  у двох будинках майже однакова ( $\sim 50$  год). Різниця тривалості дискомфортних температур повітря ( $< 18^{\circ}\text{C}$ ) складає 5 годин на користь цегляного будинку. Масивні цегляні стіни довше підтримують температуру повітря після виключення опалення, але й не дають йому швидко прогріватися після включення опалення. Суттєвої різниці у рівні теплового комфорту між будинками з газобетонними та цегляними стінами за розглянутого режиму експлуатації не виявлено; відмінності проявляються переважно у часовій динаміці зміни температур, а не у самому рівні комфорту.