

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 нагріву — автоматика дозволяє плавний набір температури в межах можливостей водяної підлоги з температурою теплоносія не вище 50°C;
- етап модуляції потужності — у міру наближення температури до заданої ($\approx 21,8$ – $22,0$ °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 м²
- 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
- Тепла водяна підлога з температурою теплоносія 50/45°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: $R \approx 1,0$ м²·К/Вт, коефіцієнт скління фасаду 0,12
- Особливість: менша теплова 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: $R \approx 1,0$ м²·К/Вт, коефіцієнт скління фасаду 0,12
- Особливість: більша теплова інерція, повільніший прогрів повітря

6. Температурні показники при виключенні опалення через 48 годин

Будинок	Повітря	Стіни
Газобетон + утеплення	$\approx +11,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\approx +15\text{ }^{\circ}\text{C}$
Цегла + утеплення	$\approx +14,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\approx +16,7\text{ }^{\circ}\text{C}$

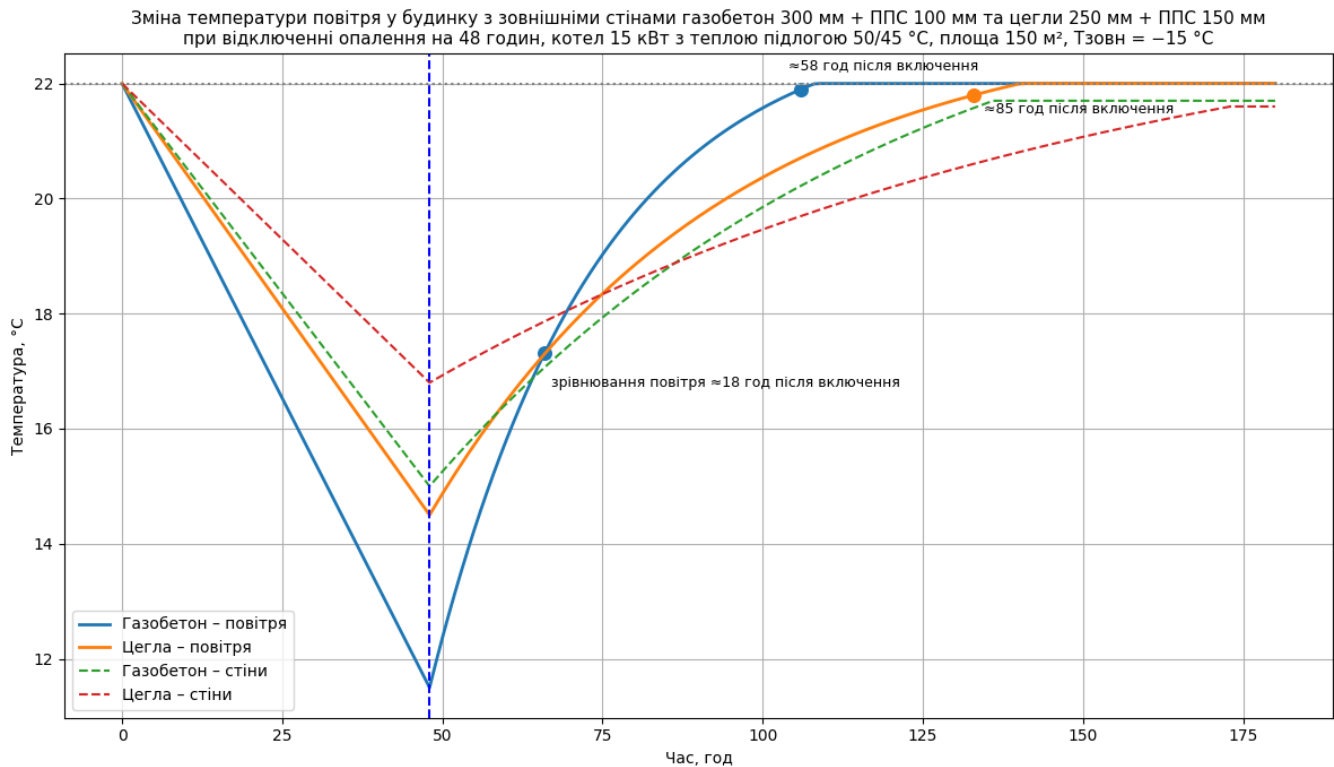
7. Характерні часові показники при включенні опалення

- Зрівнювання температур повітря в обох будинках: ≈ 18 год після включення
- Вихід повітря на $\sim 21,8\text{--}21,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (газобетон, менша теплова маса): $\approx 55\text{--}60$ год
- Вихід повітря на $\sim 21,8\text{--}21,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (цегла, більша теплова маса): $\approx 80\text{--}90$ год

8. Підсумкова таблиця тривалості дискомфорту у будинках

Будинок	T < 22°C (задана)	T < 20°C (мін. комфорт)	T < 18°C (дискомфорт)
Газобетон + утеплення	≈ 108 год	≈ 72 год	≈ 51 год
Цегла + утеплення	≈ 140 год	≈ 82 год	≈ 46 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 ~ 27 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 газобетонному будинку на 10 год менша, ніж у цегляного. Різниця тривалості дискомфорти 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. При періодичних відключеннях опалення за розглянутого режиму експлуатації газобетонний будинок демонструє більш швидке відновлення комфортних умов, тоді як відмінності у глибині короточасного охолодження не мають вирішального впливу на експлуатаційний комфорт.