

3 Теплотехнічні характеристики будівлі, потреба у тепловій енергії на опалення, ГВП та вентилявання (Вкладка 3)

Порядок виконання завдання

3.1 Отримати дані щодо теплотехнічних характеристик будівлі:

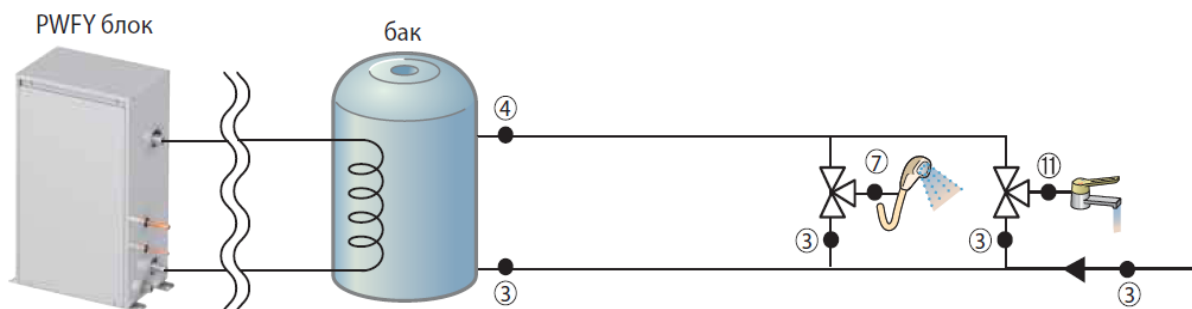
- методика розрахунку 1 (спрощена):
 - ✓ питомі тепловтрати будівлі $q_{\text{тепл.}}$ (Вт/м²) для розрахункової температури;
 - ✓ загальна площа приміщень $S_{\text{буд.}}$.
- методика розрахунку 2 (альтернативна – за вільним вибором студента):
 - ✓ поверхові плани будівлі;
 - ✓ характеристики огорожувальних конструкцій (зовнішні стіни (так званий «пиріг»), перекриття першого поверху, перекриття даху, світлопрозорі елементи, зовнішні двері, ...);
 - ✓ орієнтація будівлі за сторонами світу.

3.2 Розрахувати потребу у енергії на приготування гарячої води та потужність системи ГВП.

(Розрахунок проводимо відповідно наступної методики:

3.2.1 Визначаємо витрату енергії та потужність системи ГВП.

Схема системи ГВП:



Увага! Кількість мешканців (споживачів гарячої води) будинку вже визначена у вкладці вихідних даних для моделювання.

3.2.1.1 Обсяги споживання води на прийомі душу:

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{душ}} \cdot Q_{\text{душ. норм.}}$$

3.2.1.2 Задаємо температуру води при прийомі душу - $T_{\text{душ}}$.

3.2.1.3 Обсяги споживання води на прийомі ванн:

$$Q_{\text{ванн}} = N_{\text{ванн}} \cdot Q_{\text{ванн. норм.}}$$

3.2.1.4 Задаємо температуру води при прийомі ванни - $T_{\text{ванн}}$.

3.2.1.5 Корегування витрати гарячої води для визначеної температури на виході з бака ГВП:

- для душу:

$$Q_{\text{душ}}^T = Q_{\text{душ}} \frac{(T_{\text{душ}} - T_{\text{вх.води}})}{(T_{\text{вих.води}} - T_{\text{вх.води}})}, \text{ л/добу.}$$

- для ванни:

$$Q_{\text{ванн}}^T = Q_{\text{ванн}} \frac{(T_{\text{ванн}} - T_{\text{вх.води}})}{(T_{\text{вих.води}} - T_{\text{вх.води}})}, \text{ л/добу.}$$

- всього разом:

$$Q_{\text{гар.води}}^T = \frac{Q_{\text{душ}}^T + Q_{\text{ванн}}^T}{\rho}, \text{ м}^3/\text{добу.}$$

де $\rho = 998,23 \text{ кг/м}^3$ - густина води при температурі 60°C .

3.2.1.6 Енергія необхідна для нагріву води:

$$W_{\text{гар.води}} = 1,163 \cdot Q_{\text{гар.води}}^T (T_{\text{бака}} - T_{\text{вх.води}}), \text{ кВт}\cdot\text{год.}$$

3.2.1.7 Необхідна теплова потужність нагрівача:

$$P_{\text{ГВП}} = \frac{W_{\text{гар.води}}}{t_{\text{нагр.}}}, \text{ кВт}$$

де $t_{\text{нагр.}}$ – час нагрівання бака ГВП (визначається споживачем за особистими вподобаннями).

3.3 Розрахувати потужність тепловтрат будівлі через огорожувальні конструкції для розрахункової температури.

(Розрахунок проводимо відповідно вибраної методики:

✓ за методикою розрахунку 1:

$$Q_{\text{тепл.}} = f(T_{\text{зовн.}});$$

визначаємо потужність тепловтрат для розрахункової температури зовнішнього повітря:

$$Q_{\text{розрах. тепл.}}(T_{\text{розрах. зовн.}}) = q_{\text{тепл.}}(T_{\text{розрах. зовн.}}) \times S_{\text{буд.}}, \text{ кВт},$$

де $q_{\text{тепл.}}$ – питомі тепловтрати через огорожувальні конструкції, кВт/м².

✓ за методикою розрахунку 2 – згідно СНіП 2.04.05-91*У).

3.4 Побудувати характеристику потреб будівлі у тепловій енергії на опалення для всього діапазону температур зареєстрованих протягом визначеного періоду часу (див. рис.)

(Розраховуємо аналітичну залежність $Q = f(T_{\text{зовн. повітря}})$):

- координати точки 1: $(T_{\text{розрах. зовн.}}; Q_{\text{розрах. тепл.}})$;
- координати точки 2: $(T_{\text{розрах. внутр.}}; 0)$,

де $T_{\text{розрах. внутр.}}$ – розрахункова температура повітря всередині будівлі.

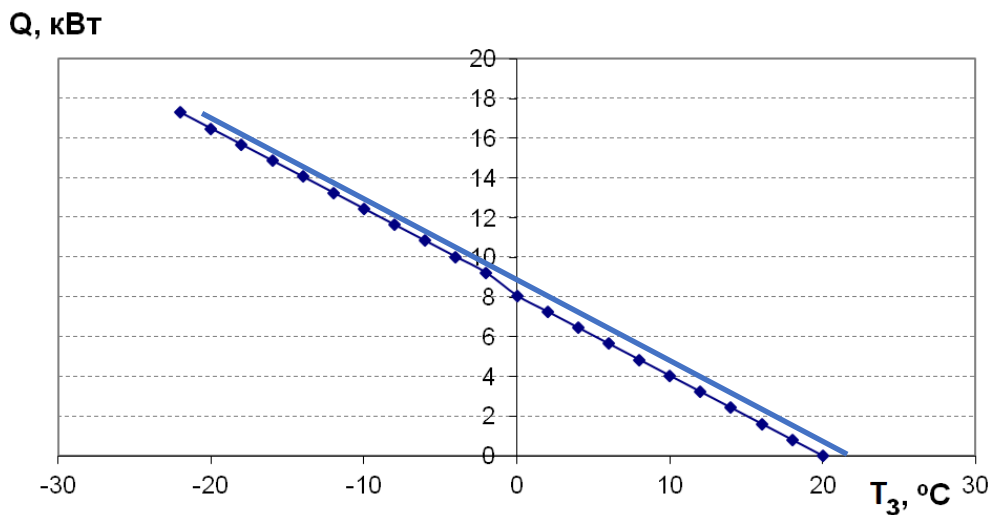


Рис. Залежність тепловтрат будівлі від температурних умов

3.5 Розрахувати витрати енергії на опалення за визначений період.

(Використовуючи данні про тривалість температурних режимів п.1.4 та залежність $Q = f(T_{\text{зовн. повітря}})$, розраховуємо втрати енергії на кожному температурному режимі:

$$W_{\text{теп.}i} = Q_i \cdot t_i.$$

Сума втрат енергії по всім режимам і загальними втратами за досліджуваний період)

3.6 За відомими обсягам споживання розрахувати вартість опалення та ГВП будівлі для умов:

- теплозабезпечення від централізованої мережі;
- автономного теплозабезпечення від газового котла;
- автономного теплозабезпечення від вугільного котла;
- автономного теплозабезпечення від дров'яного котла;

- автономного теплозабезпечення від котла, що працює на деревних пелетах;
- автономного теплозабезпечення від електричного котла.

Для цього необхідно перерахувати обсяги спожитої енергії (на опалення та ГВП) на обсяги спожитого первинного палива в натуральному еквіваленті (з врахуванням ККД системи перетворення або котла), вказати тариф на централізоване тепло та вартість видів палива, які використовувались при розрахунках.

3.7 Побудувати гістограму за результатами розрахунків попереднього пункту.

3.8 При розробці програми забезпечити:

- інтерфейс користувача необхідним інструментарієм для введення та модифікації вхідних даних, ведення розрахунків та складання остаточних звітів;
- програмний зв'язок з попередніми вкладками для ведення розрахунків.