

Завдання для практичного заняття

Розрахувати необхідну площу і температуру опалювального приладу та опалювальної води для підтримання необхідної температури всередині приміщення для заданого його об'єму і розрахункових температур зовнішнього повітря. Варіанти завдань наведені в таблиці А.1 додатку А.

Приклад рішення

Розрахувати необхідну площу і температуру опалювального приладу якщо задані: $V=800 \text{ м}^3$, $t_{\max}=92^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{вн}}=-5^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{вн.д}}=-8^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{дв}}=18^{\circ}\text{C}$.

1) За формулою (3) розраховуємо теплові втрати будівлі, приймаючи питомі втрати теплоти будівлі $q=0,05 \text{ кВт}/(\text{м}^3 \cdot \text{К})$

$$Q_{\text{вд}} = 800 \cdot 0,05(18 - (-5)) = 920 \text{ кВт.}$$

2) Визначаємо відношення витрат теплоти при вибраній температурі зовнішнього повітря до максимальної витрати теплоти при розрахунковій температурі зовнішнього повітря за формулою (11)

$$\frac{Q_{\text{вд}}}{Q_{\text{вд.д}}} = \frac{18 - (-5)}{18 - (-8)} = 0,88,$$

звідки знайдемо розрахункові втрати теплоти

$$Q_{\text{вд.д}} = \frac{Q_{\text{вд}}}{0,88} = 1045 \text{ кВт.}$$

3) Розраховуємо площу поверхні опалювальних приладів за формулою (4). При цьому коефіцієнт теплопередачі опалювального приладу приймаємо з діапазону $K_{\text{пр}} = (0,4 \dots 0,6) \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$

$$F_{\text{р.д}} = \frac{1045}{0,5(92 - 18)} = 28 \text{ м}^2.$$

4) З формули (2) знаходимо температуру опалювального приладу враховуючи рівняння (1)

$$t_{\text{р.д}} = \frac{Q_{\text{вд.д}}}{F_{\text{р.д}} \cdot \hat{E}_{\text{р.д}}} + t_{\text{дв}}.$$
$$t_{\text{р.д}} = \frac{920}{28 \cdot 0,5} + 18 = 84^{\circ}\text{C}.$$

5) Розрахункову температуру «прямої» води для опалення знайдемо як

$$t_{\text{дв}}^{\text{р}} = t_{\text{дв}}.$$
$$t_{\text{дв}}^{\text{р}} = 92^{\circ}\text{C}.$$

6) Різницю розрахункових температур «прямої» і «звотної» води в опалювальній системі приблизно визначимо з рівняння

$$\Delta t = 0,5(t_{\text{дв}}^{\text{р}} - t_{\text{дв}}).$$
$$\Delta t = 0,5(92 - 18) = 37^{\circ}\text{C}.$$

7) З формули (7) знаходимо розрахункову температуру води для опалення в зворотному напрямку

$$t_{\text{до}}^{\text{с}} = t_{\text{до}}^{\text{п}} - \Delta t.$$
$$t_{\text{до}}^{\text{с}} = 92 - 37 = 55^{\circ}\text{C}.$$

8) Середнє розрахункове значення температури води в системі визначимо з рівняння (10)

$$t_{\text{до,с}} = \frac{92 + 55}{2} = 74^{\circ}\text{C}.$$

9) Температуру «прямої» і «зворотної» води розраховуємо за рівняннями (8) і (9)

$$t_a^{\text{с}} = 18 + (74 - 18)(0,88)^{0,8} + 0,88 \cdot \frac{37}{2} = 85^{\circ}\text{C},$$

$$t_a^{\text{п}} = 18 + (74 - 18)(0,88)^{0,8} - 0,88 \cdot \frac{37}{2} = 52^{\circ}\text{C}.$$

1.4 Контрольні питання

- 1) Що таке тепловий насос і для чого він призначений?
- 2) В чому подібність і відмінність теплонасосного циклу від циклу холодильної машини?
- 3) Надайте класифікацію теплових насосів.
- 4) Опишіть принцип дії теплового насосу.
- 5) Перелічіть основні елементи теплового насосу і їх призначення.
- 6) Які компресори використовуються у теплових насосах? Надайте їх переваги і недоліки
- 7) Який привід теплового насосу більш економічний: електродвигун або двигун внутрішнього згорання?
- 8) Перелічіть відомі Вам джерела теплоти для теплових насосів і проаналізуйте їх.
- 9) Що таке сонячний абсорбер? В чому його відмінність від сонячного колектора?
- 10) Проаналізуйте недоліки і переваги сонячного абсорбера і сонячного колектора як джерела низькопотенційної енергії.
- 11) Наведіть схему теплового насосу типу повітря-повітря.
- 12) Що таке ізоплети температур ґрунту? Для чого їх складають?
- 13) Наведіть тепловий баланс будинку у загальному вигляді. Які основні його складники?
- 14) Від яких параметрів залежить тепловий баланс будинку при опалюванні його тепловим насосом?
- 15) Як визначається розрахункова температура зовнішнього повітря?

Додаток А
(обов'язковий)

Таблиця А1 – Вихідні дані для розрахунку біогазових установок

№ варіанту	Об'єм приміщення $V, \text{ м}^3$	Максимальна температура теплоносія, $t_{max}, ^\circ\text{C}$	Температура зовнішнього повітря, $t_{\text{вн}}, ^\circ\text{C}$	Розрахункова температура зовнішнього повітря, $t_{\text{р.д}}, ^\circ\text{C}$	Температура всередині опалювального приміщення $t_{\text{вн}} = ^\circ\text{C}$
1.	800	86	2	0	18
2.	700	87	3	-2	17
3.	600	88	4	-1	19
4.	500	89	0	-3	20
5.	400	90	-1	-4	21
6.	300	91	-2	-4	22
7.	200	92	-3	-6	23
8.	100	93	-4	-8	18
9.	800	94	-5	-9	17
10.	700	95	-6	-9	19
11.	600	86	-7	-10	20
12.	500	87	2	-2	21
13.	400	88	3	-1	22
14.	300	89	4	-3	23
15.	200	90	0	-4	18
16.	100	91	-1	-4	17
17.	800	92	-2	-6	19
18.	700	93	-3	-8	20
19.	600	94	-4	-9	21
20.	500	95	-5	-9	22
21.	400	86	-6	-10	23
22.	300	87	-7	-10	18
23.	200	88	2	-3	17
24.	100	89	3	-1	19
25.	800	90	4	-2	20
26.	700	91	0	-5	21