

Вихідні дані

Кліматичні дані (для міста Київ)

Розрахункова зовнішня температура, °C	-22
Тривалість опалювального сезону, діб	176
Розрахункова температура за (опалювальний період), °C	-0,1

Об'єкт

Адреса:	м.Київ, проспект Бажана 16
Вид об'єкта:	Багатоквартирний житлови будинок
Загальна житлова площа, м2	35000
Кількість квартир, шт	420
Кількість мешканців, чол	1000

Споживання теплової енергії

Період року	Гкал	мВт*год
Літня місячна потреба будинку в тепловій енергії (на потреби ГВП)	500	582
Зимова місячна потреба будинку в тепловій енергії (на потреби ГВП і опалення)	950	1105
Розрахункові тепловтрати будинку (з розрахунку 60 Вт/м2)	0,03	2,1

Споживання води (на потреби ГВП)

№	Місць	витрата, м3
1	січень	1544,2
2	лютий	1817,7
3	березень	2316,4
4	квітень	1487,7
5	травень	953,3
6	червень	742

Розрахункові тепловтрати будинку

Питомі тепловтрати будинку, Вт/м2	70
-----------------------------------	----

	Гкал	мВт*год
Загальні тепловтрати будинку в найхолоднішу п'ятиденку	2	2,45
Річні витрати теплоти на опалення, МВт	4259	4953

Техніко-економічне обґрунтування використання сонячних колекторів і теплових насосів для покриття потреб теплоти на ГВП

Примітки:

- 1 Сонячні колектори і теплові насоси підігрівують теплоносії в буферних ємностях, а підігрів гарячої води відбувається через пластинчатий теплообмінник

Споживання води (на потреби ГВП)

№	Місць	витрата, м3
1	січень	1544
2	лютий	1818
3	березень	2316
4	квітень	1488
5	травень	953
6	червень	742
Разом		8861

Розрахункові температури води

Температура ХВП, °C	10
Температура ГВП, °C	55

Розрахунок місчної витрат теплоти на підігрів гарячої води (із запасом 20% на втрати тепла в трубопроводах і накопичувальних баках)

№	Місць	Витрата, м3	Необхідна кількість тепла для підігріву води	
			Гкал	МВт*год
1	січень	1544	83	97
2	лютий	1818	98	114
3	березень	2316	125	145
4	квітень	1488	80	93
5	травень	953	51	60
6	червень	742	40	47
Разом		8861	479	557

Розрахунок деної витрат теплоти на підігрів гарячої води (із запасом 20% на втрати тепла в трубопроводах і накопичувальних баках)

№	Місць	Витрата, м3/день	Необхідна кількість тепла для підігріву води	
			Гкал	МВт*год
1	січень	50	3	3
2	лютий	65	4	4
3	березень	75	4	5
4	квітень	50	3	3
5	травень	31	2	2
6	червень	25	1	2

Розрахунок пікової витрат теплоти на підігрів гарячої води (із запасом 20% на втрати тепла в трубопроводах і накопичувальних баках)

№	Місць	Витрата, м3/год	Необхідна кількість	
			Гкал	МВт*год
1	січень	25	1	2
2	лютий	32	2	2
3	березень	37	2	2
4	квітень	25	1	2
5	травень	15	1	1
6	червень	12	1	1

Середня пікова витрата води, м3/год

25

Вибір принципової схеми

Для генерації тепла було обрано сонячні колектори і тепловий насос (повітря-вода). Така схема дозволить ефективно нагрівати воду вдень і вночі, а також буде ефективною в міжсезоння. Можливе відключення системи при температурі зовнішнього повітря менше -15 град.

Схему можна розбити на 3 однакових частини (так як в будинку існує три ІТП)

Підбір основного обладнання

Буферні ємності

Виходячи із середньої пікової витрати води підбираємо необхідну кількість буферних ємностей на **25** куб.м

№	Параметр	
1	Об'єм буферної ємності, м3	2
2	Розрахункова вартість, грн	37500

3	Необхідна кількість	12
4	Разом, грн	450 000

Теплові насоси

№	Параметр	Повітря-вода
1	Розрахункова теплова потужність, кВт	30
2	Розрахункова електрична потужність (споживання електроенергії), кВт	8
3	Розрахункова вартість сонячного колектора, є	342500
4	Вартість 1 Вт встановленої потужності	11,42

5	Необхідна кількість	3
6	Разом, грн	1 027 500

Сонячні колектори

№	Параметр	Вид сонячного колектора	
		Плоский колектор	Сонячний концентратор
1	Габаритні розміри		
2	ширина, мм	1041	2000
3	висота, мм	1988	2000
4	площа поглинання, м2	1,82	4
5	питома потужність на 1 м2 площі поглинання, Вт/м2	600	600
6	розрахункова потужність одного колектора, Вт	1092	4000
7	розрахункова вартість колектора, грн	8750	37500
8	Вартість 1 Вт встановленої потужності, грн/Вт	8,01	9,38

9	Необхідна кількість	200	60
10	Разом, грн	1 750 000	2 250 000

Для нагріву пікової кількості води в буферних ємностях приймаємо 5 годин рооби сонячних колекторів.

Експлуатаційні витрати

Тариф КИЇВЕНЕРГО, грн/Гкал (на 6/08/2015)
Сонце + Теплові насоси (електро енергія), грн/кВт

657,24
0,36

Примітка: При схемі "Сонце + Теплові насоси" електроенергія витрачається тільки на роботу циркуляційних насосів і роботу теплового насоса. Електрична потужність теплового насоса, при генерації 20 кВт теплової енергії, складає максимум 8 кВт. Тобто вартість 1 кВт $0,36 \cdot (8/30) = 0,096$ грн/кВт

№	Місць	Витрата, м3	Необхідна кількість		Тепло від Київенерго, грн	Сонце + Теплові насоси, грн
			Гкал	МВт*год		
1	січень	1544	83	97	54 808	9 310
2	лютий	1818	98	114	64 515	10 959
3	березень	2316	125	145	82 215	13 966
4	квітень	1488	80	93	52 802	8 970
5	травень	953	51	60	33 835	5 748
6	червень	742	40	47	26 336	4 474
Разом		8861	479	557	314 511	53 427

Економія за 6 місяців, грн	261 084
Економія за 1 рік, грн	522 168

Загальна вартість основного обладнання, грн

№	Найменування	1-вар Плоскі колектори	2-вар Сонячний концентратор
1	Буферні баки	450 000	450 000
2	Теплові насоси	1 027 500	1 027 500
3	Сонячні колектори	1 750 000	2 250 000
	Разом	3 227 500	3 727 500

В розрахунок вартості не входить

- 1 Проектні роботи
- 2 Монтажні роботи
- 3 Пусконаладжувальні роботи
- 4 Вартість додаткового обладнання (автоматика, арматура, трубопроводи, теплоізоляція)

Щоб виконати точний розрахунок бюджету об'єкта необхідно виконати проектно-кошторисні роботи.

Але в першому наближенні можна орієнтуватися на наступні цифри

Бюджет* (з плоскими колекторами), грн 5 486 750
Бюджет* (з вакуумними колекторами), грн 5 986 750

***Сума бюджету обчислена згідно досвіду інженера і не може бути остаточною!**