

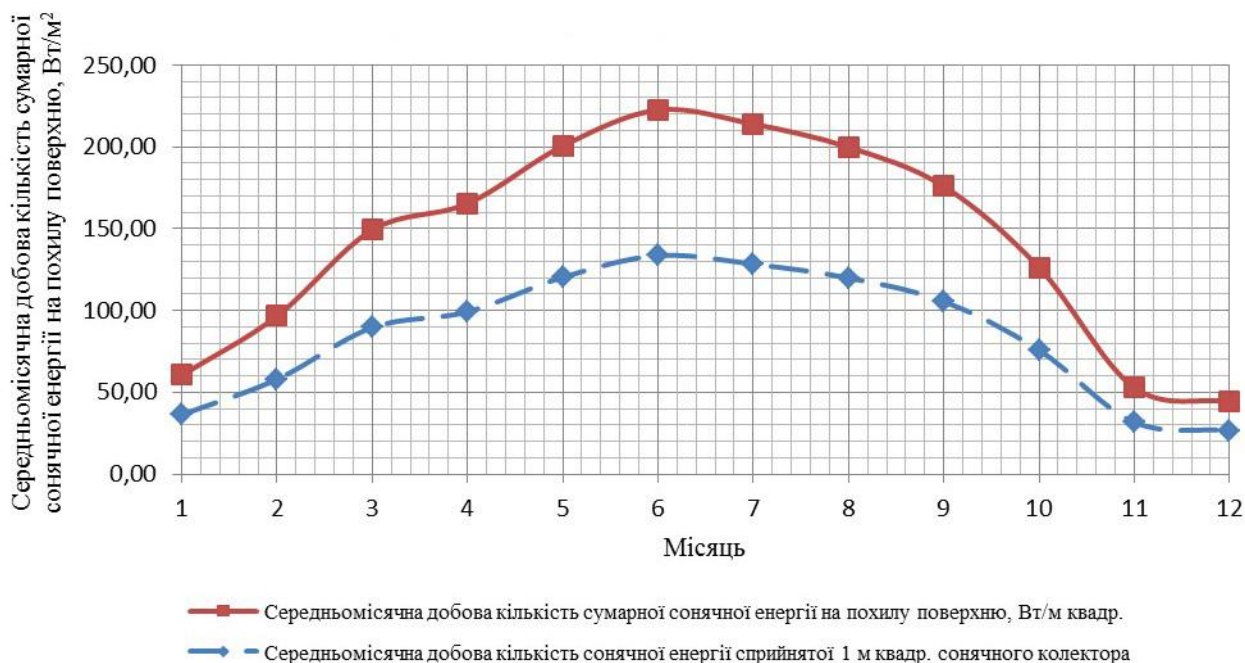
## Використання відновлюваних й альтернативних джерел енергії для забезпечення мікроклімату у будинках. Частина 2

Продовжуємо розглядати використання відновлювальних безпаливних джерел енергії і проаналізуємо можливість застосування сонячної енергії для комунальних потреб будинку.

### Частина 2. Використання сонячної енергії

Джерело сонячної енергії теж належить до низькопотенційних. Для того, щоб пересвідчитись у цьому, досить проаналізувати кількість теплоти, котру можна отримати з одиниці поверхні сонячного колектора, розташованого на широті м. Києва. І для порівняння спробуємо оцінити необхідні витрати енергії для отримання тих чи інших комунальних послуг.

На рис. 1 представлено дані про середньомісячну величину теплового потоку сумарної сонячної енергії, що надходить на  $1 \text{ м}^2$  поверхні колектора, і теплового потоку, що сприймається  $1 \text{ м}^2$  такого колектора за окремими місяцями року.



**Рис. 1. Середньомісячний тепловий потік сумарної сонячної енергії на географічній широті м. Києва у Вт**

Потреба у теплоті на опалення  $10 \text{ м}^2$  площі рядової квартири без термомодернізації становить близько 710 Вт, квартири на першому поверсі – 960 Вт, а на останньому – 1250 Вт. А дані графіка свідчать про те, що у січні тепловий потік, який можна отримати з  $1 \text{ м}^2$  сонячного колектора, становить лише 40 Вт.

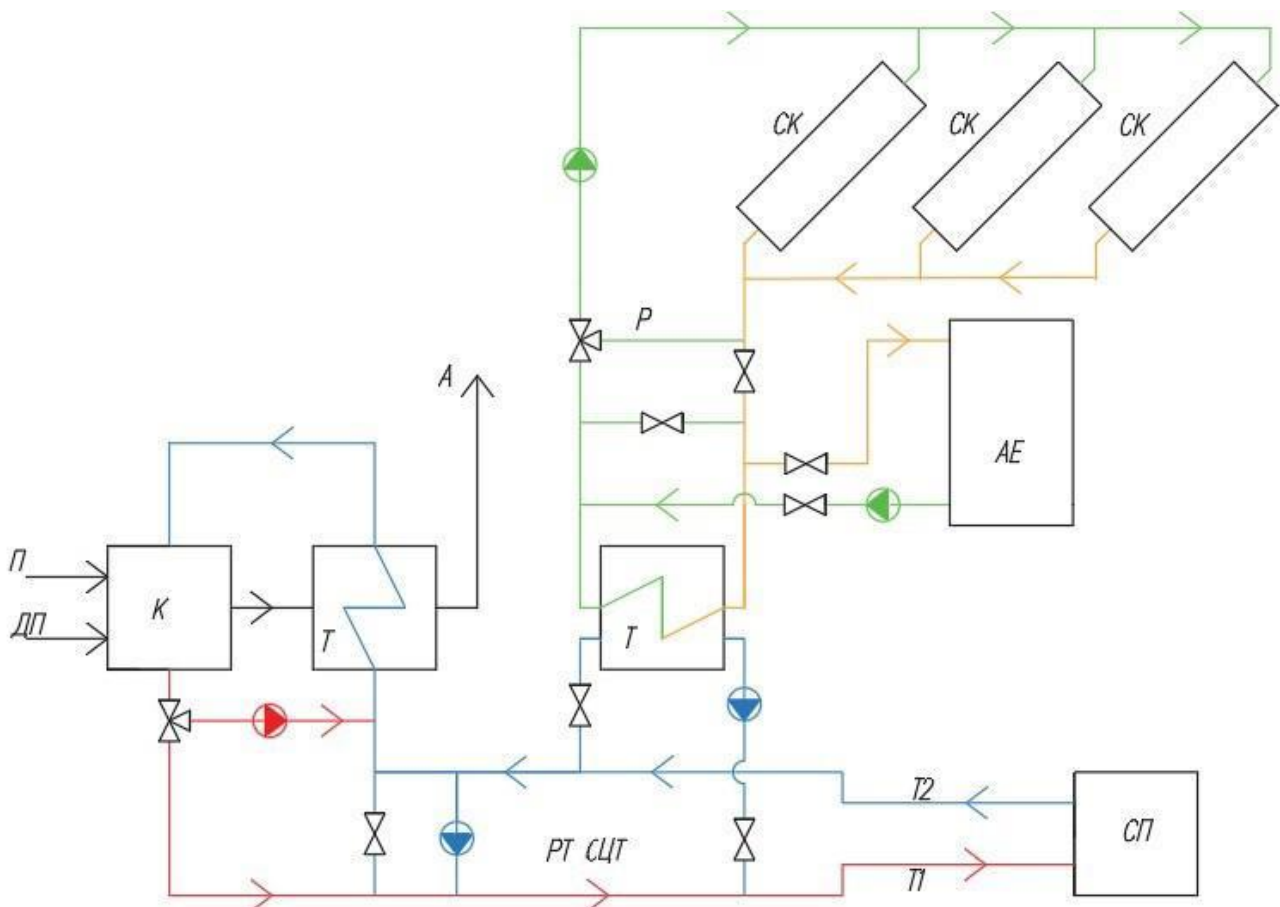
Порівняння теплового потоку, що генерується, з одного боку, і з потребою в теплоті, з іншого, переконливо свідчить, що сонячний колектор площею  $1 \text{ м}^2$  зможе забезпечити теплотою лише  $0,6 \text{ м}^2$  площі рядової квартири, або  $0,3 \text{ м}^2$  квартири на останньому поверсі. За умови, що тепловий потік, який необхідний для опалення 80-квартирного житлового будинку (без термомодернізації) становить близько  $180 \text{ кВт} = 180\,000 \text{ Вт}$ , необхідна поверхня сонячних колекторів для опалення будинку має бути близько  $5000 \text{ м}^2$  (для порівняння: площа даху такого будинку становить  $900 \text{ м}^2$ ).

Таким чином, ми можемо відзначити, що опалення від сонячних колекторів можна забезпечити для такого будинку лише тоді, якщо потреба будинку в теплоті на опалення становитиме менше 30 кВт. Досягти цього, навіть шляхом підвищення теплозахисту огорожень будинку, неможливо.

Отже, перспектива опалення багатоповерхового будинку за допомогою лише сонячних колекторів є сумнівною. Може йтися лише про поєднання традиційних способів генерації теплоти за допомогою викопних чи інших видів палива і сонячної генерації. Реалізувати такі технології найбільш зручно у рамках впровадження сучасних систем централізованого теплопостачання.

Насамперед це означає, що в таких системах теплопостачання потрібно відмовлятися від високотемпературного графіку відпуску теплоти і здійснювати перехід на нижчу температуру теплоносія — до 60-70 °С — у подавальному трубопроводі теплових мереж і самих систем опалення. Це пов'язано з тим, що отримати високу температуру теплоносія в сонячних колекторах у холодний період року досить проблематично. У будинках споживачів теплоти необхідно виконати глибоку термомодернізацію з реконструкцією системи вентиляції і досягти низьких показників енергоспоживання. Крім того, у системі теплопостачання слід впровадити заходи з акумуляції теплоти.

Одна з можливих схем використання сонячної теплоти в системі централізованого теплопостачання представлена на рис. 2



**Рис. 2. Принципова схема вироблення теплової енергії на базі котельні з використанням сонячних колекторів: Р – робочі тіла в системі теплопостачання; П – паливо; ДП – дуттьове повітря; ПЗ – продукти згорання; РТ СЦТ – робоче тіло централізованої системи теплопостачання (СЦТ); Т – теплообмінник; К – водогрійний котел СЦТ; Т1 – подавальний трубопровід СЦТ; Т2 – зворотній трубопровід СЦТ; АЕ – акумулятор енергії; СК – сонячний колектор; СП – споживач; А – навколишнє середовище**

Схема працює за таким принципом: водогрійний котел К підігріває воду шляхом спалювання палива, і на виході вода, яка надходить до споживача (СП), має температуру  $t_1$ . У разі, якщо температура зовнішнього повітря дозволяє використовувати теплоносії з не дуже високою температурою, то генерація теплоти здійснюється в сонячних колекторах з догріванням до потрібної температури у проміжних теплообмінниках Т. Кількість спаленого палива в котлах при цьому зменшується. Є можливість, за необхідності, здійснювати рециркуляцію теплоносія контуром сонячних колекторів, а також накопичувати гарячу воду, отриману в колекторах. Це

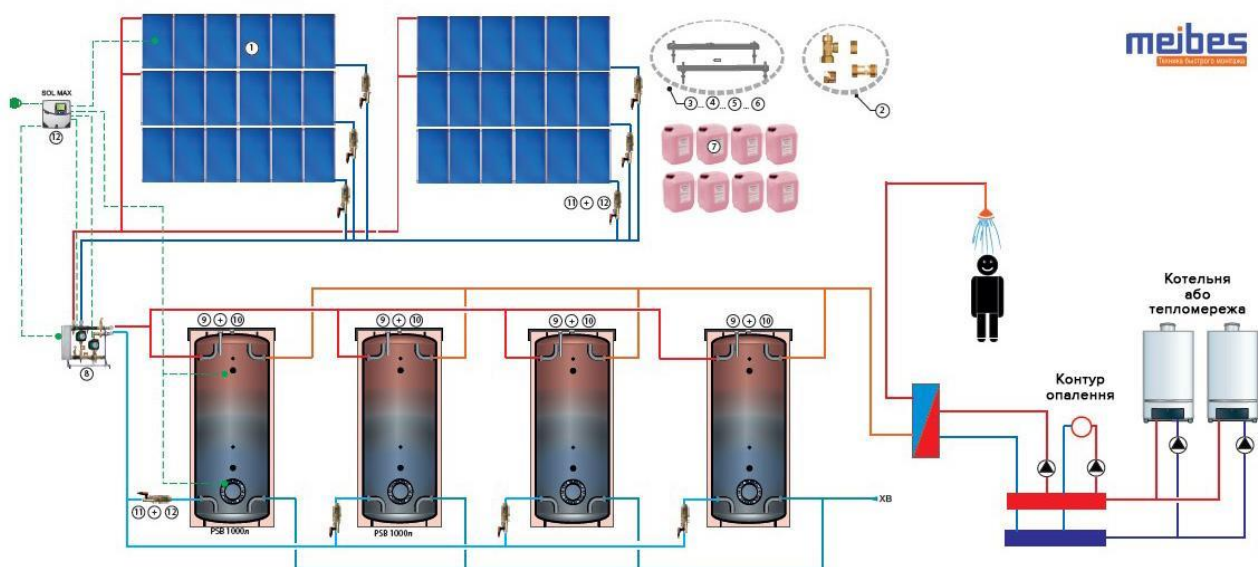
потрібно робити, оскільки найчастіше період максимальної генерації теплоти від сонця не збігається з періодом максимального споживання теплоти з системи.

У якості сонячних колекторів необхідно використовувати такі конструкції, які здатні витримувати високі тиски води, характерні для систем тепlopостачання, наприклад [www.absolicon.com](http://www.absolicon.com).

За використання сонячної енергії для нагрівання гарячої води теж необхідно потурбуватися про скорочення витрат води. Кількість теплоти, яку можна отримати з 1 м<sup>2</sup> сонячного колектора протягом **цілої доби** у січні залишається незмінною – не більше 1,2 кВт·год, а протягом доби літнього місяця – не більше 6 кВт·год. Необхідні ж витрати на приготування гарячої води, наприклад, для миття посуду під проточною водою протягом **10 хвилин** або прийняття душу – 3 кВт·год. Ситуація поліпшується, якщо душ приймати 5 хвилин – тоді вам потрібно витратити 1,5 кВт·год. А втім, це значно менше, ніж буде отримано з 1 м<sup>2</sup> сонячного колектора протягом усієї доби.

Таким чином, висновок очевидний – для використання сонячної теплоти в системі гарячого водопостачання знову потрібні спеціальні технології, частково – традиційні джерела паливної або електроенергетики і скорочення витрат енергії.

Таку технологію можна реалізувати за допомогою схеми, представленої на рис. 3



**Рис. 3. Схема приготування гарячої води за допомогою сонячних колекторів**

Схема включає сонячні колектори, баки-акумулятори води, пікові дублюючі потужності у вигляді паливних котлів, електрододатків або системи централізованого тепlopостачання, проміжні теплообмінники, системи автоматизації роботи.

Для восьмиквартирного будинку площа колекторів повинна становити близько 90 м<sup>2</sup>. У такому разі сонячні колектори покрийть річне навантаження будинку на гаряче водопостачання на 16% річної потреби в теплоті. Об'єм баків-акумуляторів повинен бути не менше 4 м<sup>3</sup>, кількість колекторів – 45 шт. Інвестиції у систему – близько 2 млн грн. Протягом січня-квітня і вересня-грудня дефіцит теплоти на приготування гарячої води, що покриватиметься через дублюючу систему тепlopостачання, становитиме від 73% у січні або грудні, до 10% у квітні або вересні. У цілому за рік сонячні колектори згенерують теплоти 6030 МВт·год, а кількість теплоти, отриманої із традиційних джерел енергії, буде 41000 МВт·год. Із травня до серпня матимемо профіцит теплоти, яка вироблятиметься у колекторах.

Таким чином, застосування відновлюваних **безпаливних** джерел енергії дає можливість скоротити витрати традиційних видів палива, але вимагає обов'язкового їхнього дублювання традиційними джерелами енергії з використанням електричної енергії, палива або систем централізованого тепlopостачання. А ефект, який можна досягти за впровадження таких технологій, залежить від рівня споживання енергії користувачами.

Перехід на альтернативні й відновлювальні джерела енергії є неминучим стратегічним напрямом розвитку теплоенергетики, але з урахуванням усіх викликів, які пов'язані з показниками надійності, керованості і забезпеченості систем.